(11)特許出顧公開番号	<b>特開2001-282882</b>	(P2001-282882A)
(12) 公開特許公報(4)		
(19) 日本国格群庁 (JP)		

		(43	)公開日	(43)公開日 平成13年10月12日(2001.10.12)
(51) Int.CI.	400000	. G		( <b>##</b> ). (1-E2-4
C 0 6 F 17/50	858	G 0 8 F 17/50	8	858V
				658A
				6580
	666			666V
H05K 3/00		H05K 3/00	0	Д
		<b>非效配次</b> 对	の数分類	審査耐水 未耐水 開水項の数80 OL (全 48 頁)

				( !
(21)出版条件	特展200119268(P200119268)	(71) 出國人 00005821	000005821	
(22) 出版日	平成13年1月28日(2001.1.26)		松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006器地	
(31) 優先権主張委号	(31) 優先権主選番号 特爾2000-18405(P2000-18405)	(72) 兜明者	中山 武町 大阪府門真市大学門東1006基地 松下晉駅	然 第
(32)優先日(22)個先日(23)個先出	平成12年1月27日(2000.1.27)	4 Co.	<b>産業株式会社内</b>	
(31)優先権主張衛(31)優先権主張審學	日本(J F) 特閣2000-20843(P2000-20843)	(72)発明者	福本 辛弘 大阪府門真市大学門真1006書地	松下鐵器
(32)優先日	平成12年1月28日(2000.1.28)		庞荣株式会社内	
(33) 優先相主照闆	日本(JP)	(74)代理人 100090446	100090446	
			<b>弁理士 中島 司朗</b>	

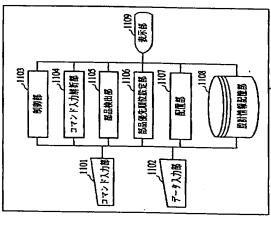
配件耳口放く

## (54) 【発明の名称】 ノイズ低域に適したプリント配象基数の設計を支援する設計支援装置

【課題】電磁放射ノイズの低減に適した部品配置を行か うCAD袋閥を提供する。 [22] [聚粒]

|附決手段| 部品優先期位股定部1106は、ブリント するインダクタンス値とを保持するテーブルと、受動部 品位に、そのピン町距離をテーブルに保持されたインダ し、配置部1107は、受動部品以外の配置済み部間の **高歌アンの近後に、決定された鶴品県位の順に必動館品** は、受動群品のとりうる複数のピン問題権とそれに対応 クランス値に換算する手段と、換算されたインダクタン ス値を小さい期に並び替えて都品期位とする手段とを聞 え、受動節品のインピーゲンスがしきい値以下となる有 R校基板に配置すべき部品のうち、受動部品に対して、 低品のインピーゲンス値の小さい類に部品類位を決定 を配置する。また、前配部品優先期位設定部1106

幼周波投歧の高い原を、インピーゲンスの小さい順とす



1000 CAD装置1000

【開来項1】ブリント配換基板の設計を支援する設計支 [特別が初次の範囲] 数数間であって、

プリント取扱基板に配置すべき商品のうち、受動部品に **やして、船品のインピーダンス樹の小さい駅に低品駅位** を決定する決定手段と、

決定された部品期位の期に受動部品を配置する配置手段 とを備えることを特徴とする設計支援装置。

前記配置手段は、受動部品以外の配置済み部品の電瀬と 【樹東項2】 樹東項1 記載の設計支援装置において

7の近傍に受動部品を配置することを特置とする設計支

i記決定手段は、受動都品の等価直列インダクタンスの いさい類をインピーゲンスの小さい類として前配部品質 【群求項3】 構氷班2配載の設計支援装置において 位を決定することを特徴とする設計支援装置。

【群次項4】 弱求項3記載の設計支援装置において 前記決定手段は、

**収動部品のとりうる複数のピン回路離とそれに対応する** インダクタンス値とを保持するテーブル手段と、

**必動部品作に、そのどン問距離をテーブル手段に保持さ** 受動部品毎に換算されたインダクタンス値を、小さい順 に並び替えて前記部品期位とする並び替え手段とを開え れた塔価直列インダクタンス値に換算する換算手段と、 ることを特徴とする設計支援装置。

【胡求項5】 「精求項4記粒の設計支援装置において前 Fとなる周波数域である有効周波数域の高い肌を、前記 記決定手段は、受動部品のインピーゲンスがしきい値以 インピーダンスの小さい肌として前記都品呱位を決定す ることを特徴とする税制支援装置。 「開水項6】 開水項5記載の設計支援装置において前 配决定手段は、

**免動制品のとりうる複数のピン問距離とそれに対応する** 前記有効周波数とを保持するテーブル手段と、

**受動節品毎に、そのピン問距離をテーブル手段に保持さ** 受動部品毎に換算された有効周波数域を、高い順に並び 替えて前記部品類位とする並び替え手段とを備えること れた有効開波数域に換算する換算手段と、

【幼求項7】 精求項5配板の設計支援装置において前 記述定手段は、

を特徴とする設計支援装置。

受動部品様に、その部品のキャパシタンスおよびインダ クタンスの少なくとも一方から、前記有効周波数域を算 出する基山手段と、

受助部品毎に算出された有効周波数域を、高い肌に並び 替えて前記部品肌位とする並び替え手段とを悄えること を特徴とする設計支援装置。 【樹氷項8】 精氷項7 記載の設計支援装置において前 記算出手段は、受動部品がキャパシク落子、抵抗索子、 フィルタ茶子の何れかである場合に、少なくともそのイ

ンゲクタンスを用いて前配有効周波数を抑出することを 併散とする設計支援装置。 【精求項9】 - 精求項2配徴の数計支援装置において前 ンスの小さい紙をインピーダンスの小さい紙としてሰ記 前記決定手段は、キャパシタ業子の等価直列インダクタ 部品願位を決定することを特徴とする数料支援数数。 記受動部品は、キャパシタ発子であり、

【請求項10】 請求項9記載の設計支援装置において 前記決定手段は、キャパシタ紫子の容量の小さい畑を等 価直列インダクタンスの小さい机として前配部品制位を 火定することを特徴とする股計支援装置。

.

【荫水玑11】 - 請水玑9記載の設計支援登職において 前記決定手段は、キャパシタ素子の端子問距離の小さい |開水項12| - 請求項9記録の設計支援装置において 順を塔価直列インダクタンスの小さい肌と看做して前記 部品順位を決定することを特散とする設計支援装置。 前紀決定手段は、 キャパシタ紫子のとりうり複数のピン開距鍵とそれに対 キャパシタ紫子毎に、そのピン四距雄をテーブル手段に 応する等価直列インダクタンス値とを対応させて保持す るテーブル手段と、

キャパシタ素子毎に換算されたインダクタンス値を、小 保持された等価値列インダクタンス値に換算する換算手 さい頃に並び替えて前配部品頭位とする並び替え手段と

【間水項13】 請水項2記載の松計支援装置において を聞えることを特徴とする設計支援終盟。

前配決定手段は、キャパシタ落子のインピーゲンスがし きい値以下となる周波数域である有効周波数域の高い弧 を、前記インピーダンスの小さい頃として前配部品質位 前記受動部品は、キャパシタ素子であり、

【開来項14】 請求項13記載の設計支援装置におい を決定することを特徴とする数計支援装置。 て前記決定手段は、

キャパシタ素子のとりうる複数のピン問題値とそれに対 **でする前記有効周波数域とを対応させて保持するテープ** 

受動部品毎に挟算された有効周波数域を、高い風に並び キャパシタ落子毎に、そのピン問距離をテーブル手段に **塔えて前記部品類位とする並び替え手段とを備えること** 保持された有効周波数域に換算する換算手段と、

【請求項15】 精求項13記載の設計支援装置におい を特徴とする松朴支援装置。 C前記決定手段は、

トャパシタ紫子毎に、その郎品のキャパシタンスおよび **芩価直列インゲクタンスの少なくとも一方から、前配右 効局波数域を禁出する禁出手段と、** 

キャパシク紫子毎に貸出された有効周波数域を、高い屼 に並び替えて前記部品期位とする並び替え手段とを備え 5ことを特徴とする松計支援装置。

ල

Ĵ

こを動物に以外の動品の知識ととに対して、有意だとを 流れる電波に落生し得るノイズの重大な概にピン順位を 設定するピン単位決定手段と

**沿部ガンかもし跨唱になする必営時間の盤在さか、ガン** 前記配置手段は、路温期位の高い順に受動部品を、それ が切り付けられた名談ピンの近傍に尾腔することを特散 明位及び邸品期位の高い期に行なう割付手段とを悩え、 とする松計支援装置。 【請求項17】 請求項16記載の設計支援装置におい

前記ピン原位決定手段は、電影ピンを流れる電道によっ て邪動される信号周波数の高い帆を前記重大な順として 前記ピン順位を設定することを特徴とする数計支援装 【開来項18】 解来項16配数の設計支援装置におい

前記ピン原位決定手段は、常識ピンを流れる電流によっ て駆動される僧号の立ち上がり時間及び立ち下がり時間 の向れかについて、その担い駅を前記重大な断として前 【胡泉項19】 「請求項16記載の設計支援装置におい 紀ピン即位を決定することを特徴とする設計支援装置。

て駅動される信号の立ち上がり時間及び立ち下がり時間 前記ピン順位決定手段は、昭原ピンを減れる福道によっ の短い方について、その短い肌を前配面大な肌として前 [角東玑20] - 開東玑16記載の設計支援装置におい 記ピン期位を決定することを特徴とする設計支援装置。

前記ピン順位決定手段は、電源ピンを流れる電流によっ して前記ピン期位を決定することを特徴とする設計支援 て駅動される信号の消費電流の多い概を前配皿大な順と

[請求項21] 請求項16配数の数計支援装置におい

前記ピン原位決定手段は、電源ピンを流れる電道によっ 形を算出し、電圧波形において電圧しきい値を上回る電 て駆動される間号の電圧、周波数、立ち上がりまたは立 下り時間、デューティ比に拾づいて、当該信号の電圧波 圧の最高組成数の高い顔を前配位大な題として前配ピン 単位を設定することを特徴とする設計支援装置。

【南米項22】 - 角氷項16配数の設計支援装置におい

前記ピン順位数定手段は、電源ネット毎に、そのネット

に接続される電影ピンに対して前記ピン優先期位を決定 前記割付手段は、電視ネット毎に、ネットに接続される **常品を対象に前記割付を行うことを特徴とする設計支援** 

が1億に属する部品の近傍に第2億に [的求明23]

属する部品を配置するプリント配線基板の設計支援装置

第1種に発する部間の電源ピンに対して、電源ピンを流 れる電流に発生し得るノイズの重火な順にピン順位を決 定する新1 決定手段と、 **始2値に頃する部品に対して、そのインピーゲンス値の** 小さい肌に鉱品肌位を決定する第2決定手段と、

時記点位の強い終2位の前品はど、アン単位の強い紀形 ピンを持つ第1種の部品に例付ける例付手段と、を悩え ることを特徴とする散計支援装置。 「開水項24】 情水項23配数の設計支援装置におい

前配第1種の部品は能動部品を含み、第2種の部品は受 助部品であることを特徴とする設計支援装置。

【群東項25】 精末項23配板の設計支援装置は、き らに思り付けられた铅液ピンをもつ第1種に成する結晶 の近傍に第2種に属する部間を部間駆位の親に配置する 【簡求項26】 樹水項25配報の設計支援装置におい 配置手段を備えることを特徴とする数計支援装置。

前記第1決定手段は、電源ピンを流れる電流によって犯 動される信号周波数の高い順を前記重大な順として前記 【南宋玑27】 「断求項26記載の設計支援装置におい ピン肌位を散泡することを非散とする散計支援装置。

前記算2決定手段は、受動都品の等価直列インダクタン スの小さい題をインピーゲンスの小さい題として位記部 【請求項28】 請求項27記載の設計支援装置におい 品順位を決定することを特徴とする設計支援装置。

前配券1決定手段は、

**党動部品のとりうる複数のピン問題雌とそれに対応する 受動部品毎に、そのピン両距離をテーブル手段に保持さ** インゲクタンス値とを保持するテーブル手段と、

受動船品毎に換算されたインダクタンス値を、小さい順 に並び替えて前記部品別位とする並び替え手段とを備え [請求項29] 請求項26記載の設計支援装置におい れた等価直列インダクタンス値に換算する換算手段と、 ることを特徴とする設計支援装置。

を、前記インピーゲンスの小さい肌として前記部品項位 **前記祭2決定手段は、受動部品のインピーゲンスがしき** 【簡求項30】 - 請求項29記載の設計支援装置におい い他以下となる周波数域である有効周波数域の高い順 を決定することを特徴とする設計支援装置。

前記第2決定手段は、

受動部品のとりうる複数のピン問距離とそれに対応する 受動部品毎に、そのどン問距離をテーブル手段に保持さ 前記有効周波数とを保持するテーブル手段と、

受動部品毎に換算された有効周波数域を、高い肌に並び 替えて前記部品加位とする並び替え手段とを削えること れた有効周波数域に換算する機算手段と、 を特徴とする散計支援装置。

「精水項31】 精水項29紀森の設計支援装置におい

前配第2決定手段は、

クタンスの少なくとも一方から、前記有効周波数域を算 **炎動部品毎に、その時間のキャパシタンスおよびインダ** 出する算出手段と、

**恭えて前配部品順位とする並び替え手段とを備えること** 受動部品毎に非出された有効周波数域を、高い順に並び を特徴とする数計支援装置。

【請求項32】 開来項26記載の設計支援装置におい

前記第2決定手段は、キャパシク紫子の鉛価直列インダ クタンスの小さい題をインピーダンスの小さい肌として 前記部品和位を決定することを特徴とする設計支援数 **前記の動部品は、キャパシタ素子であり、** 

[請求項33] 請求項32配役の設計支援装置におい

を挙価直列インダクタンスの小さい肌として前記部品間 崩記第2決定手段は、キャパシタ素子の容皿の小さい順 【請求項34】 請求項32記扱の設計支援装置におい 位を決定することを特徴とする設計支援装置。

前記算2決定手段は、キャパシク紫子の猫子問距離の小

さい肌を塔面直列インダクタンスの小さい肌と希做して 前記部品肌位を決定することを特徴とする数計支援装 [請求項35] 請求項32記載の設計支援装置におい

前記第2決定手段は、

キャパシタ紫子のとりうり複数のピン同距離とそれに対 応する等価直列インダクタンス値とを対応させて保持す るテーブル手段と、

キャパシク紫子毎に、そのピン問題樵をテーブル手段に キャパシタ素子毎に換算されたインダクタンス値を、小 保持された等価直列インダクタンス値に換算する換算手 さい頃に並び替えて前配部品頭位とする並び替え手段と

【牌求項36】 翻氷項26記載の設計支援装置におい を備えることを特徴とする設計支援装置。

**恒配の動物品は、キャパシタ数子であり、** 

前記第2決定手段は、キャパシタ紫子のインピーダンス い肌を、前記インピーゲンスの小さい肌として前配結品 がしきい値以下となる固波数域である有効周波数域の高 単位を決定することを特散とする設計支援装置。

|請求項37] - 請求項36記載の設計支援装置におい

前配位 2 決定手段は、

キャパシタ茶子のとりうる復数のピン問距離とそれに対 **さする前配有効周波数域とを対応させて保持するテープ**  キャパシタ紫子毎に、そのピン問距離をテーブル手段に 受動部品様に換算された有効固波数域を、高い肌に並び 保持された有効周波数域に換算する換算年段と、

替えて前記部品順位とする並び替え手段とを備えること を特徴とする設計支援装置。

【請求項38】 構求項36記載の設計支援装置におい

前記券 2 決定手段は、

キャパシタ茶子年に、その紙品のキャパシタンスおよび **芩面直列インダクタンスの少なくとも一方から、前配右** 効局波数域を葬出する難出手段と、 キャパシク索子毎に算出された有効周波数域を、高い順 に並び替えて前起船品駅位とする並び替え手段とを愉え ることを特徴とする数計支援装置。

【開氷項39】 精氷項25配線の散計支援装置におい

前記ピン類位決定手段は、電源ピンを流れる電流によっ の何れかについて、その短い肌を前配血大な肌として前 【請求項40】 開東項25配役の設計支援装置におい て駆動される信号の立ち上がり時間及び立ち下がり時間 記ピン原位を決定することを特徴とする数計支援装置。

前記第1決定手段は、電源ピンを流れる電流によって駅 動される信号の立ち上がり時間及び立ち下がり時間の短 い方について、その担い値を前配位大な肌として前記ど ン順位を沙宛することを特徴とする散計支援装置。

前記が1決定手段は、電源ピンを流れる電流によって駆 【開水項41】 開水項25記載の設計支援装置におい

動される信号の消費電流の多い駅を前配置大な断として 前記ピン単位を決定することを特徴とする数計支援数 [請求項42] 請求項25記載の設計支援装置におい

前記第1決治手段は、強波ピンを流れる電流によって駅 **時間、デューティ比に基づいて、当敗倡号の電圧液形を 草出し、電圧波形において電圧しきい値を上回る電圧の 費高周波数の高い組を前記重大な組として値記ピン順位** めされる信号の電圧、周波数、立ち上がりまたは立下り

【構求項43】 樹水頃39~42の何れかに配破の数 **壮支投装置において、** 

スの小さい肌をインピーダンスの小さい肌として前記部 前記第2決定手段は、受動部品の等価直列インゲクタン

品肌位を決定することを特散とする設計支援装置。

前配算2決定手段は、受動都品のインピーゲンスがしき い値以下となる周波数域である有効周波数域の高い肌 ||支援装型において、

や、位託インガーダンスのイから置いした仮覧的品質句 を決定することを特徴とする役割支援装置。

【都求項45】 静氷項39~42の両れかに記載の股 計支援装置において、前記受動部品は、キャパシタ紫子 前記符2決定手段は、キャパシク紫子の等価直列インダ クタンスの小さい肌をインピーゲンスの小さい肌として 前記部品剛位を決定することを特徴とする設計支援数 [構求項46] 耐求項39~42の何れかに記載の数 |支援装置において、

前記第2決定手段は、キャパシタ携子のインピーダンス がしきい節以下となる周波数域である有効周波数域の高 い題を、仮記インピーゲンスの小さい既として値記哲品 前配受動部品は、キャパシタ紫子であり、

【節氷玑47】 「請水玑25配ねの設計支援装置は、き らに接続されるべき複数の部品ピンからなるネットを示 順位を決定することを特徴とする設計支援装置。 すネット情報を配置する配億手段と、

**∜2僅の髙品とからなる椛品群に対応する部分ネットに** チャト位信に堪びいて、角形アンが接続される人が角形 ネットを、1 鰡の第1種の幣品とそれに何り付けられた 分割する分割手段と、

のうち最もインピーダンスの大きい部品の電影ピンを代 部分ネット毎に、部分ネットに接続される好2種の部品 **択ピンとして道代する道衣手収と、** 

部分ネットをそれぞれ独立に配換するとともに、複数の 前記代費ピンを接続するよう配換する配換手段とを備え ることを特徴とする設計支援装置。

位型によって効果が異なる郡品である位置依存部品の配 世が適切か否かのユーザによる評価を支援する設計支援 [請求項48] 配税基版の部品配置を表示して、配置 **契封わめった、**  配積法板上の各部品の位置を示す位置情報を配接する設 位型依存部品と、その位置依存部品によって効果を及ぼ 計价机配應手段と

される岐効県部品とを関係づけた関係情報を記憶する関 位国体担に従って、前記関係情報により関係がけられた 位置依存部品と核効果部品とを、ユーザが起数可能な処 **状で対応づけて表示する表示手段とを備えることを特数** 压价机配伍手段と

【請求項49】 請求項48記載の設計支援装置におい

とする設計支援装置。

**効果部品が備えるピンの配線基板上における位置を示す** 情和とからなる位置情報を記憶する位置情報記憶手段

前記表示手段は、関係づけられている位置依存都品と披

[的決項44] 請求切39-42の何れかに記載の数

**効果部品とを被で枯ぶことにより対応づけて投示するこ** とを特徴とする設計支援装置。

【簡末項50】 請求項49記載の設計支援装置におい

前紀表示手段は、前配位置情報に従って位置依存部品の ピン及び位置依存部品の本作の一方と、鼓効果部品のピ ン及び岐効県部品の本作の一方とを粮で結ぶことを特数 とする散制支援装置。 【酵来項51】 「酵来項48配数の設計支援装置におい

前記関係情報記憶手段は、さらに、及ぼされる効果の度 合いを示す有効度を記憶し、 前記表示手段は、さらに、関係情報記憶手段に記憶され と有効度をユーザが認識可能な態骸で要示することを特 覧とする散析支援装置。 【請求項52】 請求項48記載の設計支援装置におい

前記费示手段は、関係づけられている位置依存都品と岐 効果部品とを、有効度の違いに応じて異なる表示態はの **複を用いて結ぶことを特徴とする設計支援装置。** 

|請求項53| 「請求項52記載の設計支援装置におい

状、数の色、椋の濃淡、又は、椋の境様の違いで区別す 前記表示手段は、有効度の追いを、私の太さ、椋の形 ることを特徴とする散計支援装置。 【請求項54】 請求項48記載の設計支援装置はさら 位置依存部品と、その位置依存船品によって効果を及ぼ 前配岡係情報記憶手段は、検索手段によって検索された 位位伏存部品と故効界部品とを関連づけて記憶すること に位置情報記憶手段に記憶された位置情報に基づいて、 される故効界部品とを検索する検索手段を備え、

て前記検索手段は、予め定めた距離以内にある位置依存 【請決項55】 請求項54配款の設計支援装置におい \$P.E.Lと眩効果部品とを検索することを特徴とする設計支

を特徴とする戯計支援装置。

【開水項56】 開水項54記載の設計支援装置におい て前紀於索手段は、位置仮存都品毎に、当該位置依存部 品からの距離が近い方から予め定めた阻酔までの部品で あって妓効果部品を検索することを特徴とする設計支援 【酵求項57】 配置位置によって効果が異なる部品で ある位置依存部品の配置が適切か否かのユーザによる群 **立壁 佐存 部品 又 は 位 型 佐存 部品 が備える ピンの配換 基仮** 上における位置を示す情報と、位置依存部品により効果 を及けされる可能性がある部品である被効果部品又は彼 価を支援する松朴支援整置であって、

位置情報記憶手段に記憶された位置情報に基づいて、位 置依存部品又は位置依存部品が備えるビン毎に、当核位 **법 依存結品 又は当該位置 依存部品が備えるピンから、予** め定めた距離以内にあるか、又は、距離が近い方から予 め定めた駅帝までの、被効果都品又は当該波効果船品が 間えるピンを依靠する依靠手段と、

協索手段により検索された岐効果部品又は当敗岐効果部 **品が備えるピンと、検索の元になった位数依存部品又は** 位置依存部品が備えるピンとを関係づけて、関係情報と して記憶する関係情報記憶手段とを備えることを特徴と する散削支援装置。

【酵水項58】 配置位置によって効果が異なる部品で ある位置依存部品の配置が適切か否かのユーザによる辞 価を支援する設計支援装置であって、

位盤依存部品又は位置依存部品が備えるピンの配模基仮 上における位置を示す情報と、位置依存都品により効果 を及けされる可能性がある部間である故効果部品又は故 効果部品が備えるピンの配線基板上における位置を示す 慣れとからなる位置情報を記憶する位置情報記憶手段 位置情報記憶手段に記憶された位置情報に歩づいて、被 **効果部品又は抜効果部品が備えるビン師に、当核被効果** 部品又は当該岐効果部品が陥えるピンから、予め定めた 距離以内にあるか、又は、距離が近い方から予め定めた **順番までの、位置依存部品又は位置依存部品が備えるビ** ンを検索する検索手段と、

検索手段により検索された位置依存船品又は当核位置依 存部品が備えるピンと、検索の元になった核効果部品又 は当散散効果部品が陥えるピンとを関係づけて、関係情 **載として記憶する関係情報記憶手段とを煽えることを特** 聞とする設計支援装置。

【請求項59】 請求項57叉は58記載の設計支援装 置において前記検索手段は、さらに、

【開来項60】 翻水項57叉は58配線の設計支援姿 距離又は順番に応じて、及ほされる効果の度合いを示す 有効度を設定することを特徴とする設計支援装置。

前記故効果部品は、コンデンサによりノイズ除去の効果 を及けされる可能性があるスイッチング落子であり、 置において前記位置依存部品はコンデンサであり、 前配検索手段は、さらに、

スイッチング楽子のノイズ除去に必要な容量が、コンデ ンサの容量を越えない範囲で検索することを特徴とする 設計支援装置。 【開来項61】 請求項60記載の設計支援装置におい て前記検索手段は、さらに、 投数のスイッチング索子のノイズ除去に必要な容量を合 計した値が、コンデンサの容量を越えない範囲で検索す ることを特徴とする設計支援装置

て前配検索手段は、さらに、

良数のスイッチング紫子のノイズ除去に必要な容量を合 **非した値に、同時にスイッチングされる比率を掛けて袖** 正した値が、コンデンサの容置を越えない範囲で検索す ることを特徴とする設計支援装置。

【請求項63】 請求項57又は58記役の股計支援装 数する場合にのみ、検索することを特徴とする設計支援 前配位置佐存部品と前記岐効果部品との周波数特性が一 間において値配液な手数は、からに、

【開求項64】 開求項57叉は58記載の設計支援装 ルーブ面積が最小になる経路距離のいずれかであること 直接距離、マンハッタン距離、実際の配換距離、及び、 置において前記依索手段における距離は、 を特徴とする松酎支援装置。 (構水項65) - 創水項57又は58記載の設計支援装 置において前記設計支援装置は、さらに、

前記位置情報記憶手段に記憶された嵌効果部品又は当該 **改効果都品が備えるピンの中から、前配関係情報配笹手** 段により記憶された関係情報によって何れの位置依存能 品又は位置依存部品が備えるピンにも関係づけられてい ない核効果部品又は核効果部品が備えるピンを抽出する

**備えるピンを、ユーザが慰迦可能な堕除で投示する表示** 手段とを備えることを特徴とする設計支援数徴。

【開水項66】 請求項57又は58配級の設計支援終 世において前記設計支援装置は、さらに、

前記位置情報記憶手段に記憶された位置依存部品又は当 **核位置依存部品が備えるピンの中から、前配関係情報記** 色手段により記憶された関係情報によって向れの岐効県 哲皿又は故効県第品が描えるピンにも国原づけられてい ない位置依存部品又は位置佐存部品が個えるピンを抽出 する抽出手段と、

加出手段により加出された位置依存部品又は位置依存部 IIが悩えるピンを、ユーザが惚離可能な態機で変示する ピュータに放み取り可能なプログラムを配貸する配貸税 [請求項67] ブリント配積基板の設計を支援するコン **费示手段とを備えることを特徴とする設計支援数型。** なかあって、

プリント配板装板に配置すべき部品のうち、受動部品に やした、 蛇品のインピーゲンス値の小さい 恵品に 部品を行 を決定する決定手段と、 決定された部品順位の期に受動部品を配置する配置手段 とをコンピュータに実現させるプログラムを記録するこ とを特徴とするプログラム記録媒体。

[精求項68] 精束項67記載のプログラム記録解除 において

前記配置手段は、受動部品以外の配置済み都品の電源と ンの近傍に受動部品を配置することを特徴とするプログ ラム記録媒体。

9

特間2001-282882

の治療ビンに対して、治療ビンを流れる環境に発生し得 【開水項69】 「開水項67配数のプログラム配録操作 こおいて何記プログラムは、さらに受動部品以外の結晶 るノイズの低大な幅にピン原位を設定するピン単位決定

明位及び結晶即位の高い肌に行なう割付手段とをコンピ **高級アンをもり無品に基する必要無品の整本けを、アン** ュータに変現させ、

前記配置手段は、邱品順位の高い間に受動部品を、それ が切り付けられた電源ピンの近傍に配置することを特徴 とするプログラム配貨操作。

【崩束項70】 第1値に属する部間の近傍に第2種に **윸する部品を配置するプリント配換基仮の設計を支援す** るコンピュータに読み取り可能なプログラムを記録する 記録整件であって、

れる電流に発生し得るノイズの重大な順にピン期位を決 約1個に因する結晶の指数ピンに対して、治剤ピンを消 定する第1決定手段と、

第2 後に軽する部品に対して、そのインピーダンス値の 小さい畑に都品期位を決定する第2次定手段と、

問品期位の高いな2種の都品ほど、ピン類位の高い知識 をコンピュータに実現させるプログラムを配貸すること アンを持つ第1位の無品に配付ける包付手段と、 を竹散とするプログラム記録操作。

【埼永県7.1】 配積基限の部品配置を表示して、配置 位置によって効果が異なる部品である位置依存部品の配 **群が適切か否かのユーザによる評価を支援する部品配置** 酢価支換プログラムを配換したコンピュータ競み取り可 他な配貸條件であった。

位型依存部間又は位置依存部間が備えるピンの、配税基 反上における位置を示す情報と、位置依存部品により効 県を及ぼされる可能性がある部品である岐効県部品又は **核効果虧品が備えるピンの、配板基仮上における位置を** 示す情報とからなる位置情報を記憶する設計情報記憶ス コンピュータに、 テップと、

位型依存部間又は位置依存部品が備えるピンと、当数位 世依存託品又は当散位置依存部品が閊えるピンから所定 以上の効果を及ぼされる核効果部品又は当核核効果部品 が悩えるピンとを関係づけた関係情報を記憶する関係所 机配位ステップと、

**関係づけられている位置依存部品又は位置依存部品が簡** を、ユーザが慰戯可能な態故で対応づけて表示する表示 内係情報記憶ステップにより配憶された関係情報により えるピンと、岐幼県部間又は岐効県部間が悩えるピンと ステップとを攻行させることを特徴とする部品配置群価 支投プログラムを記憶したコンピュータ数み収り可能な 【請求項72】 配置位置によって効果が異なる部品で ある位置你存結品の配置が適切か否かのユーザによる脖

**而を支援する部品配置許価支援プログラムを記憶したコ** ンプュータ競及取り可能な記録媒体があった、 位置依存虧品又は位置依存結品が備えるピンの配税基度 **じにおける位置を示す情報と、位置吹存部品により効果** を及けされる可能性がある部品である技効果部品又は技 効果部品が備えるピンの配殺基板上における位置を示す 情報とからなる位置情報を記憶する位置情報記憶ステッ

位置情報記憶ステップにより記憶された位置情報に基づ に、当核位置依存部間又は当該位置依存部間が備えるど ンから、予め定めた距離以内にあるか、又は、距離が近 い方から予め定めた順番までの、被効果部品又は当数技 いて、位置依存部品又は位置依存部品が備えるピン毎 効果部品が増えるピンを検索する検索ステップと、 **検索ステップにより検索された被効果都品又は当該被効 県部品が備えるピンと、検索の元になった位置依存標品** 又は位置依存部品が備えるピンとを関係づけて、関係情 拟として記憶する関係情報記憶ステップとを実行させる ことを特徴とする部品配置評価支援プログラムを記憶し たコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

価を支援する部品配置群師支援プログラムを記憶したコ 【静東項73】 配置位置によって効果が異なる部間で ある位型以存部品の配置が適切か否かのユーザによる群 ンピューク読み取り可能な記録媒体であって、 コンピュータに、

位置依存部品又は位置依存部品が備えるピンの配線基板 上における位置を示す情報と、位置依存部品により効果 を及けされる可能性がある部品である状効果部品又は眩 効果部品が備えるピンの配線装板上における位置を示す 所和とからなる位置情報を記憶する位置情報記憶ステッ

いて、故効果部品又は故効果郡品が備えるピン毎に、当 位置情報記憶ステップにより記憶された位置情報に基づ 数数効果部品又は当該鼓効果部品が備えるピンから、予 め定めた距離以内にあるか、又は、距離が近い方から予 **ら定めた順番までの、位置依存部品又は位置依存部品が** 備えるピンを依然する検索ステップと、

検索ステップにより検索された位置依存部品又は当該位 **改佐存部品が備えるピンと、検索の元になった状効果部** 品又は当数技効果部品が悩えるピンとを関係づけて、関 せることを特徴とする部品配置階評価支援プログラムを記 係情報として記憶する関係情報記憶ステップとを実行さ 低したコンピュータ続み取り可能な記録媒体。

プリント配税基板に配置すべき部間のうち、受動部間に [開求項74] ブリント配税基板の設計を支援するため 対して、部品のインピーゲンス値の小さい順に結晶順位 コンピュータに実行されるプログラムであって、

決定された前品期位の順に受動船品を配置する配置手段

を決定する決定手段と、

870174

とをコンピュータに実現させることを特徴とするプログ

【請求項75】 精求項74記載のプログラムにおいて 前記配置手段は、受動都品以外の配置済み都品の電源と ンの近傍に受動部品を配置することを特徴とするプログ 【商求項76】 | 結求項74記数のプログラムは、さら

受動部品以外の結晶の復歴だとに対して、電源だンを演 れる電流に発生し得るノイズの重大な順にピン順位を設 定するピン単位決定手段と、

順位及び部品期位の高い肌に行なう切け手段とをコンピ **乳液ピンをもつ部品に対する必動部品の樹付けを、ピン** 

**が切り付けられた電源ピンの近傍に配置することを特徴** 前記配置手段は、部品順位の高い期に受動部品を、それ とするプログラム。 ュータに実現させ、

**属する部品を配置するプリント配線基板の設計を支援す** れる電流に発生し得るノイズの重大な順にピン順位を決 【樹水玑77】 第1種に属する部品の近傍に第2種に **郊1種に成する部間の電源ピンに対して、電源ピンを演** るためコンピュータに実行されるプログラムであって、 定する第1決定手段と、

**係2値に属する部品に対して、そのインピーゲンス値の** 哲品配位の高い第2種の哲品はど、ピン既位の高い紀談 **小さい畑に船品畑位を決定する第2決定手段と、** 

をコンピュータに実現させることを特徴とするブログラ ピンを持つ第1位の部品に割付ける割付手段と、

[請求項78] 配模基板の部品配置を表示して、配置 位置によって効果が異なる部品である位置依存部品の配 **世が遊りか否かのユーザによる評価を支援するためコン** ピュータに実行されるプログラムであって、 位置佐存部品又は位置依存部品が備えるピンの、配積基 仮上における位置を示す情報と、位置依存部品により効 果を及けされる可能性がある部品である岐効果部間又は **抜効果部品が備えるピンの、配模基板上における位置を** 示す情祖とからなる位置情報を記憶する設計情報記憶ス 位置依存部品又は位置依存部品が備えるピンと、当核位 置吹存制sm又は当該位置吹存制smが備えるピンから所定 以上の効果を及ほされる核効果部間又は当核核効果部間 が備えるピンとを関係づけた関係情報を記憶する関係情 机配位ステップと、

関係情報記憶ステップにより記憶された関係情報により えるピンと、岐効果部間又は岐効県部晶が備えるピンと 国际づけられている位置依存部品又は位置依存部品が陥 **か、コーデが影響可能な態様で対応がけた表示する数示** ステップとをコンピュータに実現させることを特徴とす

【樹水項79】 配置位置によって効果が異なる部品で ちる位位依存紙品の配置が適切か否かのユーザによる辞 価を支援するためコンピュータに実行されるプログラム 立位保存部品又は位置依存部品が備えるピンの配積払収 上における位置を示す情報と、位置依存都品により効果 を及けされる可能性がある紙品である眩効現断品又は眩 **効果虧品が値えるピンの配数装板上における位置を示す** 角組とからなる位置情報を記憶する位置情報記憶ステッ 位置情報記憶ステップにより記憶された位置情報に基づ に、当該位置依存部品又は当該位置依存部品が備えるピ ンから、予め定めた距離以内にあるか、又は、距離が近 い方から予め定めた順番までの、核効果都品又は当数技 放索ステップにより依靠された拡効果都品又は当該收効 いて、位置伏存部品又は位置依存部品が悩えるピン師 **外果都品が悩えるピンを依索する検索ステップと、** 

果都品が備えるピンと、検索の元になった位置依存部品 又は位型依存的品が悩えるピンとを関係力けた、国際的 机として記憶する関係情報記憶ステップとをコンピュー タにを実現させることを特徴とするプログラム。

【精水項80】 配置位置によって効果が異なる部間で ある位置依存部品の配置が適切か否かのユーザによる時 価を支援するためコンピュータに実行されるプログラム 位置依存部品又は位置依存部品が開えるどンの配穀基質

上における位置を示す情報と、位置依存部品により効果 を及ぼされる可能性がある部品である状効果部品又は岐 効果部品が聞えるピンの配換基仮上における位置を示す 情和とからなる位置情報を配慮する位置情報記憶ステッ

いて、故効果部品又は故効果部品が備えるピン師に、当 位置情報記憶ステップにより記憶された位置情報に基づ め定めた距離以内にあるか、又は、距離が近い方から予 め定めた肌番までの、位置依存部品又は位置依存部品が 放波効果部品又は当該波効果部品が備えるピンから、予 節えるピンを検索する検索ステップと、

置佐存部品が備えるピンと、検索の元になった故効果部 検索ステップにより検索された位置放存部品又は当該位 **品又は当数核効果虧品が備えるピンとを関係づけて、関** 係情報として記憶する関係情報記憶ステップとをコンピ ュータを実現させることを特徴とするプログラム。 【発明の詳細な説明】

0001

【発明の属する技術分野】本発明は、プリント配模基度 Design) 装置) に関し、特にノイズ低減に適した部品配 設計を支援する控計支援装置 (CAD (ComputerAided 置およびその確認に関する。

[従来の技術] ブリント配根基板の配税数割において

[0002]

は、動作時のノイズを抑却するための対策が重要であ り、特に約・KG液数で動作する電子回路はノイズが発生 しやすいので、十分な対策を構じる必要がある。従来から動作時のノイズを抑動するための対策の1つとして、 遊仮上にバイバスコンデンサを配置する方法が採られて

100031年に、高GG度信号線が配されるブリント記程法において、高GG度信号を受け時点に生じる高GGG 電路リブルの映れ、つまり1Cに対する高GGGでの 結は、主にコンデンサが担っている。したがって、配料 基度における電路放射ノイズを既減させ品質を向上させ るためには、これらコンデンサは1Cの電源といてでき るためには、これらコンデンサは1Cの電源といてでき るためには、これらコンデンサは1Cの電源といてでき るためには、これらコンデンサは1Cの電源といてでき のが近くに配置したほうが良い。このような技術に関 する文献としては、Mark 1 Montrose, "Printed Circuit Board Design Techniques for BdI Compliance", IEEE Order No. PC5595 で、Howard R. Johnson, Martin Grabam "HIGH-SPEED DIGITAL DESIGIA Handbook of Black Ma gic", PIR Prentice-Hall などが挙げられる。

【0004】また、配税基度の配置/配核CADにおいては、能性低温度倒や、ネットの接接状況に応じ、」 C、コネクケなどの主要な大物節品に、コンデン中数 予、コイル祭子(インダクタ落子)、抵抗素子、フィル タ第子などの小さな配品を倒付けて、切り付けられた相 互の結晶を一つの部品として扱うことにより、配線基板 全体の配配すべき部品点数を減少させ、部品の配置を行 うものなどが挙げられる。このような技能に関する文献 としては、谷本英一一他、"クリティカルネットの戻き を初取した結晶自動配置によるブリント回路基板からの ENI低減方法。、個学技術、BCJ99-92,pp. 17-22,199 9などが禁げられる。

[0002]

(IC) に対し、低周波電流を供給するための容量の大 きな電射コンデンサや、タンタルコンデンサと、適周波 数されてしまう。そのため、同1に示すコンデンサ紫子 に、コンデンサ紫子が偏って飼り当てられ、適切な船品 の初付けが実施されず、ユーザによる体正が必要であっ **わのコッナンサほど、ICの和談ピンに近がけた根廷的** 雄でR型すべきであるが、近年のICは電源ピンを複数 [発明が解決しようとする課題] しかしながら、部品種 サが、区別されることなく同じキャパシタ芸子として起 C6~C8 (C1~C3より容配が小さい) などのよう た。また、コンデンサの配置は、高周波電流を供給すた 所有しているケースも多く、1Cの電源ピンと複数のコ り、最適なピンペアを選択し、配散することは困難であ 電流を供給するための容量の小さなセラミックコンデン ンデンキの知识ピンとのピンペアの相な合わせも多くも **頒を芸に郡品の朝付けを行った場合、主要な大物郡品** 

【0006】また、ハイパスコンデンサの配置が適切であるかを確認することができるCAD装型としては、特

即平10~97560号(コンピュータ支援な計システム)に用示されたものがある。このCAD袋製は、配配したパイパスコンデンサ毎にノイス除虫の有効範囲を装反上に表示することによって、パイパスコンデンサの配置を確認できるようにしたものである。

【0007】[42は、特開平10~97560号において開示されたCAD技趣のモニケー上に表示された、設計中の配税基板の投示例を示す回てある。202に示す配税基板210には、この時点でバイバスコンテンサ2110、1C2120、1C2130が配置されている。さらに、バイバスコンデンサ2110によるノイズ 係去の着が範囲を示し、情円2142はバイバスコンデンサ2110によるノイズ 所去の効力が高い範囲を示し、情円2142はバイバスコンデンサ2110によるノイズ 保去の効力が高い範囲を示し、情円2142はバイバスコンデンサ2110によるノイズ 保去の効力が中程度の範囲を示す。

[0008] 松計者は、これらの有効範囲の表示を参照 して、配税基位上に配置された各部品の関々のピンが、 バイパスコンデンサによるノイズ除去の有効範囲に入っ ているか否かを判断する事により、バイバスコンデンサ の配置を確認する事ができる。ここでは、IC2120 の左側にある4本のピンは格円2141の範囲内に存在するのでノイズ除去の効力が高いと推調され、IC21 20の右側にある4本のピンは格円2142の範囲内に存在するのでノイズ除去の効力が高いと推調され、IC21 41及び格円2142範囲内に存在しないので、ノイズ除去の効力が中程度以下も2541額される。また、IC2130のいずれのピンも、楕円21 41及び格円2142範囲内に存在しないので、ノイズ除去の効力が中程度以下であると推調される。

[0009] しかしながら上記のような表示では、配格 塩板上に配置されたパイパスコンデン中の数が多くなる に伴ない情円の数が多くなり、また情円が相互に重なり 合うので、パイパスコンデン中の数がある程度上になる と表示が距離に見にくなる。また、諸島の出力どン毎 の動作制後数等の動作特性の違いによって、それぞれ適 含するパイパスコンデンサが興なる場合があり、このよ うな場合には、上記のような表示ではそれぞれのパイパ スコンデンサがどの暗晶のどのどンに有効であるのかが わからないので、かえって判断ミスを招く作になりかわ [0010] また、コンデンサには容虚があり、たとえ特性が一致したとしても、容虚か不足すればノイズ除去の効果が不十分となるのであるが、上記のような表示ではバイバスコンデンサの容虚を寒ばしていないので、容重不足を発見できない。ちらに上記のような表示による中断大きは、基板上におけるバイバスコンデンサを船間のピンとの平面上の直接距離のみによって、バイバスコンデンサが有効かどうがはける。なぜなら、バイバスコンデンサが有効かどうかは、平面上の直接距離に依存するのではなく、配袋バターンにより洗定される過渡電流の高数減波成分が流れる

経路長に放存するからである。

【0011】本発明の年1の目的は、電磁放射ノイズの低減に適した協品配置を行なうCAD效配を提供することにある。本発明の第2の目的は、バイバスコンデンサの配置が適切であるかを容易に確認することができるCAD契盟を提供することにある。

[0012]

「採型を解決するための手段」本語明のくる D装置は、 プリント配稿基位に配置すべき時間のうち、受動動品に おして、商品のインピーダンス値の小さい類に商品類位 を決定する決定部と、決定された部品項位の順に受動館 配を配置する形置部とを描える。この構成によれば、受 動能品は、インピーゲンスが小さい群品が返の高い ノイズを低減するので、より高い函波数のノイズから低 い図波数のノイズの和に受動部画が配置されることにな る。先に配置される程、配置の自由度が大きいので、周 被数の高いノイズはど効率負く低減される位置に、受動 格温を配置することができる。

【0013】ここで、前紀配出部は、受動部品以外の配置活み部品の電池とつが第に受動部品配置する。ここで、前紀決定部は、受動部品のが面面列イングクランスの小さい面をインピーダンスの小さい面として前記部品面位を決定するようにしてもよい。また、本発明の散計、支援装置は、保障法板の部品配置を表示して、配置位置によって効果が軽なる部品である位置体存部品の配置が変数の否かのユーザによるቸ面を支援する機計支援装置であって、配換基位上の各部品の位置を示す位置構築を配信する機計和記憶部と、位置低存部品によって効果を設定される機効果部品とを関係づけた関係が配置を表現にはって効果を設置する機効。位置情報にはつて、前記関係情報により関係づけられた位置依存的品と数別の表現による。ユーザが製造可能な聴機で対応がはて表示する表示部とを開える。

[発明の残絶の形態] (疾絶の形態1) く既要>本交胎の形態におけるCAD袋留は、ブリント 配数站位の設計を支援する突置であって、特定値類の耐 品について配置順を示す部品優先期位を提完して、優先 相品優先単位に従って配置するように得成される。ここで、特定値加とは、キャパシク索子、抵抗第子、インダクタ器子、フィルタ素子なとブリント配積基板のノイズ を原減させる受動部品であって、ノイズ対策用の部品値 がをいう。

【0015】本CAD装題は、協品のインピーダンスの 小さい畑、特に邸品の島園液度号に対するインピーゲン スの小さい畑に都品優先期位を設定する。具体的には、 キャパシタ素子等受動協品のインダクタンス(等価直列 インダクタンス(GraivalentSeries Inductance: E S L とも呼ばれる。)が小さい協品(あるいは小さいと音

る。この制品優先順位は配置の期位であるので、鶴品版 先 所位の 通い 哲語かる 副称に ブリント 配数 基位 に 配置 れる。この場合、部品優先型位の高い紙品ほど配置の自 由度が大きい、 つまり他の部品が配置されていない登き スペースが行いのか、結派ピンの指定の最適な信仰に続 聞されることになる。その結果、ESLが小さい部品は で、本CAD袋類は、より高周波のノイズ信号を低減す 数個10000構成を示すプロック図である。CAD数 世1000は、何4に示すワークステーションなどのコ ンピュータ・ハードウェア上で、<u>図3</u>に示した各ブロッ クの機能を実現するソフトウェアを実行することにより 実現している。このコンピュータ・ハードウェアは、マ イクロプロセッサ、R AM、R OM、ハードディスク松 **酉、ディスプレイ牧園、キーボード、マウスなどから間** る都品ほどが電源ピンの直近に配配することができる。 ど前因波ノイズに対するインピーダンス値が小さいの 数すことができる部品)ほど高い部品優先期位を付け

[0016] <u>円3</u>においてCAD校図1000は、コマンド入力部1101、データ入力部1102、コマンド 入力解析部1104、制御船1103、船局検出部11 05、棉品優先期位設定部1106、配置部1107、 税割情報配送部1108、投示部1109から構成される。 税明の便宜上、1101、1102、1109、1 104、1103、1108、1105、1106、1

[0017] コマンド入力部1101は、キーボード、マクスなどに対するユーザ矩作による各種コマンドを受け付ける。データ入力部1102は、回路回放計CAD 装置 (図外) などにより作成された回路回情和の入力を受け付ける。受け付けられた回路回悔和は飲料情報として設計情報記憶部1108に指約される。

[0018] 表示部1109は、プリント配格基度を設計単程に応じてプリント配格基度上の部品の配置図、配格図、ユーザ操作入力ポックスなどを投示する。コマンド人力解析部1104は、コマンド人力部1101により受け付けられたコマンドを解析して、そのコマンドの種別を付定し、種別に応じてCAD校型100を構成する各価に対してコマンドを出力する。コマンドの観測には、回路固備組の人力コマンド、プリント配格基版への席品配置を指示する配置コマンド、配置された部品間を配款する配数コマンド等がある。

[0019] 本実施例では配置コマンドとして勢1、妨2配コマンドの2径加あるものとする。第1配置コマンドは大物部品(1 C等の能動部品、カネクなど)の配置を指示する。第2配置コマンドは大物部品以外の小物部品(キャパシク 5 年子、イングクタ素子、抵抗第子等受効素子など)の配置を指示する。第2配出コマンドは第1配出コマンドより後にコマンド入力部1101にお

時間2001-282882

3

4、CAD於做1000全体を制御する。特に、制御部 コマンドを受け取った場合、部品検出部1105および [0020] 制御部1103は、コマンド入力部110 1、データ入力部1102、コマンド入力解析部110 により、酢品優先期位設定部1106によって特定種類 1103は、コマンド入力解析部1104より終2配置 **常品優先期位投定部1106をこの順に起動する。これ** の部門に対して上記時間後光原位が設定される。から に、飼砂部1103は都品優先期位に従い部品を選択 し、選択した船品を配置部1107に配配させる。

れるブリント配模基板の設計情報を記憶する。設計情報 ト1301、(3) 有効周波数域情報リスト、(4) 部 [0021] 設計情報記憶部1108は、データ入力部 1102に吹け付けられた回路図前数に描んされ作成が は、(1)部品情報リスト、(2)部品マスタ情報リス 品形状情報リスト1701とを含む。

(1) 都品情報リスト

協品情報リストは、回路情報が示す回路を構成する船品 **所のブリント配板各板上の配置に関する情報からなるリ** ストである。

[0022] <u>四5</u>は、都品情報リストの具体的な一例を は、各部品についての転品番号1202、 部品名120 206、16先頃位1207、主部品番号1208、付随 む。 都品情報リスト1201の各行は1部品についての 3、部品形状1204、配置面1205、基準点座標1 示す団である。同因において福品情報リスト1201 **都品番号1209、新品グルーブ1210の各開を含** 站品情報を繋す。

号1208、付短部品番号1209、船品グループ名1 って受付けられた回路情報から直接部品情報リスト12 01に設定される。現りはCAD装置100の設計段 路に応じて馴次股定される。本実施形態では、主部品番 210は、ユーザによりコマンド入力部1101から入 力されたものとし、 概晶グループ名1210は設定され [0023] このうち、節品番号1202、部品名12 03、船品形状1204は、データ入力部1102によ ていなくてもよい。 [0024] 部品番号1202は、回路中の各部品を越 低品マスタ情報を模別する名称を示す。 配品形状 120 4は、前品形状を概別する歴別子である。配置面120 る勘別子を示す。配置面はプリント配換基板の一方の面 別する番号を示す。都晶名1203は、都晶に対応する 5 は、部品の配置されるプリント配根基板の面を裁別す をA面と他力をB面とする。 [0025] 基準点度限1206は、部品の配置される (X, Y) 理煤を示す。優先順位1207は、前品配置 の優先肌位を示す背号を示す。優先順位1207は全て の部品について設定されるとは限らず、ノイズ対策用の 部間に対して部間優先期位数定部1106によって歓迎

場合に、対応する主部品の部品番号を示す。ここで、主 部品はIC、コネクタ券の部品を、付随部品は、キャバ シタ禁子、インダクタ紫子、抵抗紫子、フィルタ落子苧 リント基板上のできるだけ直近に配置することが望まし ノイズ発生原となりノイズ対策を必要とする船品、付政 って、主部品は付極部品よりも先に配置され、付軽部品 される。主部品番号1208は、部間が付随部間である などの部品をいう。主部品、付取部品という用語は、プ い関係にある部品を区別するために用られる。主部品は **常品はノイズ対策用の部品を示す。配置部1107によ** は主部品のできるだけ値近に配置される。

【0026】付随部品番号1209は、当該部品 (主部 **猫形態では、ユーザによって主部品に対して仲政部品が** て、主部品番号1208、付値部品番号1209が設定 されたものとする。 部品グループ1210は当該部品の 所属するグループを協別する故別子を示す。本実施形態 品) に倒付けられた付殖部品をの約品番号を示す。 本寒 割り当てられているものとする。 つまりユーザによっ では股定されてなくてもよい。

【0027】なお、リスト中の「-」はその項目が設定 されていないことを示す。

(3) 都品マスタ情報

英袖形隠では1307~1310の各隣は改定されてい **脊根リスト1301の具体的な一角を示す。同図におい** て部品マスタ情報リスト1301は、各部品マスタにつ いての部品名1302、部品種類1303、ピン数13 04、L位1305、C位1306、R位1307、内 部クロックー電源ネット名1308、有効関波数M1N 1309、有効周波数MAX1310の各開を含む。本 部品マスタ情報リストは、個々の部品の特性を示す部品 マスタ情報からなるリストを示す。図6は、部品マスタ なくてもよい。

[0028] 部品マスタ情報リスト1301中の各行は 名を歴別する歴別子を示す。都品種類1303は都品種 知を做別する識別子を示す。 部品種類には、集積回路部 品を示すIC, キャパシク索子を示すC, 抵抗索子を示 すR、インダクタ業子を示すし、コネクタ都品を示すC つの部品マスタ情報を表す。部品名1302は、部品

L値1305、C値1306、R値1307は、それぞ れ部間のインゲクタンス値、容量値、抵抗値を示す。こ らない。例えば「3 3MH z — v c c 2」は、内部クロ 電源ネット名1308は、部品の内部クロックとその内 郎クロックの使用する電碗ネット名とを示す。全ての部 間に内部クロックー電源ネット名が示されているとは限 れらは、部品種類に応じて設定される。内部クロックー ックの周波数が3 3MH 2であり、その内部クロック川 [0029] ピン数1304は、船品のピン数を示す。 の電源ネット名がvcc2であることを示している。

[0030] 有効周波数MIN1309、有効周波数M

の相対座標を示している。

AX1310は、それぞれ当設部品が有効に動作する環 低周波数、最高周波数を示す。

(3) 有効周波数域情報リスト

効局波数域情報リスト1601中の各行は1つの有効周 茶子や、抵抗案子、インダクタ紫子などの受動案子にお ける第1ピンと第2ピンの距離を示す。 レジスタアレイ などの部品の場合、内部で接続している第1のピンと第 有効周波数域情報リストは、キャパシタ素子や、抵抗紫 子などの受動素子における特価値列インダクタンス(E SL)の値や、有効周波数域を配換しておくリストであ る。有効因波数慢情報リストは、インダクタ楽子以外の ノイズ対対用部品のピン問距艇を、特価直列インゲクタ 【0031】 <u>国9</u>は、有効周波数速階報リストの具体的 な一例を示す図である。同図において有効周波数域情報 リスト1601は、ピン同距離1602、インダクタン ス値1603、有効周波数域1604の各間を含む。有 波鼓域情報を示す。ピン問距離1602は、キャパシタ 2のピンの距離を、3端子フィルタなどでは、グランド ンス及び有効周波数域に換算するためのリストである。 アン以外の第1のピンとな2のピンの距離を示す。

【0032】インゲクタンス値1603は、ピン問距離 を示す。インダクタ紫子以外のキャバシタ茶子及び抵抗 紫子については、ピン問距離が短いほどESLも小さい と考えられる。有効周波数域1604は、ピン四距離1 は、ESLが小さいほど高くなると考えられる。ESL [0033] インダクタンス他1603及び有効周波数 壊1604の値は、予めユーザにより散定される。これ らの値は実験により求めた値や経験的に見出した値であ によるインピーダンスが小さいほど、インピーダンス歯 1602に対応する特価値列インダクタンス (ESL) も小さくなり、有効局波数度が高くなると考えられる。 602に対応する有効間波数域を示す。有効固波数域

44品形状情報リストは部品 55の形状を示す部品形状情報 (4) 結晶形状格根リスト1701

先即位を散定する。

[0034] <u>閏10</u>は、部品形状惰根リストの具体的は F1701は、部品形状1702、最小最大領域170 一例を示す図である。同図において、部品形状情報リス 3、ピン哲号1704、ピン昭禄1705、ピン昭昭雄 1706の各欄から構成される。部品形状1702は、 部品形状を撤別する数別子を示す。 のリストである。

[0035] 最小最大領域1703は、部品の外形を示 になっている。各座標は (X、Y) 座標である。ピン座 す座標の組であり、部品外形の左上座標と右下座標の組 である。同図では左上座標を(0、0)とする相対座標 **課1705は、ピン番号1704が示すピン毎に、部品** 情報に示した船品の基準点座隊1206に対する、ピン 【0036】ビン国語権1706は、钙品の権1のピン

と第2のピンの基準座標間の距離を示している。 143に おいて、 部品検出紙1105は、 制御紙1103の制御 の下で、設計首組記控部1108に記憶されている部品 **將品形状格徴リスト1701から、各部品についての語** 品情報、魠品マスタ情報、魠品形状情報を競み出し、魠 また、前品校出部1105は、前品優先期位を設定すべ き部品の値類(上記特定値類)を記憶している。本収施 例では記憶されている特定価値は、(A)キャパシタ数 品優先順位批定部1106又は配位部1107に渡す。 隋根リスト1201、部品マスタ情報リスト1301、 子、(B)キャパシタ粽子およびインダクタ粽子、

(C) キャパシタ紫子、インダクタ紫子および抵抗紫子 などがユーザにより散宛される。

**部1105によって読み出された情報を参照して、上記** 記する。その際、船品放出部1105に記憶されている する。特定値類が (C) キャパシタ祭子、インダクタ紫 技情报リスト1601に従って制品のピン問題雌を有効 [0037] 船品優先顺位散定部1106は、船品検出 特定種類の船品に対して船品優先順位を部品情報中に設 特定値類が上記(A)(B)(C)の何れであるかによ り設定する処理が治干異なる。すなわち、部局検出部1 105に記憶されている特定種類が (A) キャパシタ紫 子である場合には、都品優先順位設定部1106は、特 **定便類の部品に対して容量の小さい側に部品優先順位を** また、特定値別が(B)キャパシタ素子およびインダク は、特定値知の部品に対して、図9の有効周波数域情報 リスト1601に従って常品のピン問語様をESL単に 数算し、そのESL値の小さい側に低品優先期位を設定 子及び抵抗紫子である場合には、都品優先期位設定部1 106は、特定種類の部品に対して、<u>図9</u>の有効周波数 到波数域に換算し、その有効固波数域の高い期に部品接 設定する。ここでは、部品優先順位設定部1106は、 容量の小さい部品ほどESLが小さいとみなしている。 タ紫子である場合には、都品優先順位散完郎1106

番号が付与されている。配置部1107は、主部品番号 [0038] 配位部1107は、刺助部1103より部 品番号1230を受け取り、部品を配置し配置処理を終 **了する。通常、部品優先期が股定された部品には主部品** が付与されている場合には、当故師品を主都品哲号ので きるだけ近くに配置する。

<部品優先順位設定部1106の詳細>部品検出部11 05に記憶された特定値知が(A)キャパシタ索子の場 台、(C) キャパシタ紫子、インダクタ紫子および抵抗 紫子の場合に分けて、部品優先肌位散定部1106にお 合、(B) キャパシタ繋子およびインゲクタ索子の場 ける部品優先順位数定処理を説明する。

(A) の場合、

四11は、部品優先順位股定部1106における部品優 先順位設定処理 (A) の詳細を示すフローチャートであ

6は、嗚帰検出部1105により競み出された金ての部 [0039] 両図において、部品股先期位投充部110

部1105に記憶されている特定種類(ここではキャパ ~S106)を行なう。すなわち、都品優先期位設定部 1106は、1部品に対応する部品情報から部品番号と 舒陽名とを読み出し(S 102)、競み出された船温名 度加を脱み出し (S103)、その部品種類が部品検出 品信頼 (<u>(45.</u>参照) に対してループ1の処理 (S10) に対応する低品マスタ情報(<u>図6</u>参照)からC値と結晶 モリ(図外)中の作業領域に部品番号とC値とを登録す シタ紫子) に放出する場合には (S 1 0 4 : Yes) 、メ & (S105) s

は特定種切に該当する金での品について都温奇号とC値 [0040] 部品情報原にS102~S105を繰り返 すことにより、ルーブ1の処理終了後には、作業リスト とになる。さらに、 船品優先期位股疫部1106は、作 7)、並び替え後の頃に同期の部品優先頃位を部品情報 との組みをルーブ!処理にて登録された期に保持するこ **乗りストの組をC飽の小さい順に並び替え(S10** 

リスト1201に対して設定する (S108)。その結 県、臨品情報リスト1201中のキャパシタ茶子に対し てC餡の小さい肌に低品優先順位が設定される。

**ヶ松子のパン問題値を用いてもよい。 ひまり、ピン問題** 飲にピン同語様が小さいほど、ESLも小さいからかも 【0041】なお、図11ではC値の小さい順をESL の小さい概と否倣しているが、C値の代わりにキャバジ **僅の小さい顔をESLの小さい顔と看做してもよい。─** る。その場合、上記S103において、C値の代わりに パン西原婦を部品形状情報リスト1701から競み出す |格成とすればよい。その結果、作索リストはピン同距離 の小さい肌に並び替えられた上記組を保持することにな り、ピン問題権の小さい頃に節品優先期位が設定される

(B) の場合

<u> 31.2</u>は、部品優先期位設定部1.106における部品優 先期位散定処理(B)の群都を示すフローチャートであ る。同図は、凶11と同じステップには同じステップ番 号を付与しているので説明を省略し、異なるステップを 中心に説明する。

[0042] <u>図12</u>のフローチャートは、<u>図11</u>におけ 35102, S103, S105, S1070(tbi)12 S102a, S103a, S105a-c, S107a 06は、S102の処理に加えて、<u>図5</u>の部品形状12 04 額から常温形状の観別子も数み出し、S103にお を有する点が異なっている。もちろん、略品検出部11 S102a、S103aでは、船品優先順位設定部11 0.5に記憶される特定種類は上記(B)になっている。 けるC値を読まない点が異なる。

[0043] S104にて特定値知と判定された後、部

出された部品形状の越別子に対応する部品形状情報 (図 そのピン 凹距離に対応するインダクタンス値を有効周波 **航品番号とインダクタンス値とを作業リストに登録する** 品展先順位数定部1106は、S102aにおいて読み 1.0 勢肥) からガン巨路着や器を出し (S105a)、 数域情報リスト1601から読み出し(S105b)、 (S105c)。

10044】 低品情報毎にS102a~S105cを続 ) 透すことにより、ルーブ1の処理終了後には、作素リ ストは特定値知に該当する金ての品について部品番号と て、部品優先順位設定部1106は、作業リストの組を インダクタンス値との組をループ1 処理にて登録された Wに保持することになる。さらに、S107aにおい インダクタンス値の小さい肌に並び替える。

[0045] その結果、部品情報リスト1201中のキ ナパシタ紫子及びインタクタ紫子に対してインダクタン る。なお、S105bにおいて有効周波数域情報リスト 1601のインダクタンス値ではなく部品マスタ情報リ ス値(ESL)の小さい順に制品優先順位が設定され スト1301のL餡を読み出すようにしてもよい。

(C) 特定値划がキャパシタ索子、インダクタ楽子およ び低抗素子である場合

先順位設定処理 (C)の辞細を示すフローチャートであ る。同図は、以1.2と同じステップには同じステップ番 <u>図13</u>は、部品優先期位設定部1106における部品優 号を付与しているので説明を省略し、異なるステップを 中心に説明する。

[0046] 閏13のフローチャートは、図13におけ いる。もちろん、部品検出部1105に記憶される特定 値列は上記 (C) になっている。S105p、S105 あS105b, S105c, S107aの代わりにS1 **05p、S105q、S107pを有する点が異なって** q、S107pの処理では、インダクタンス値の代わり に有効周波数域を用いる点が異なっている。

[0047] さらに、S107aにおいて、部品股先類 位の小さい肌に並び替える。その結果、部品情報リスト 1201中のキャパシタ案子、インダクタ紮予及び抵抗 立散定部1106は、作業リストの組をインゲクタンス **素子に対してインダクタンス値(ESL)の小さい順に** 節品優先期位が数定される。

取って、制御路1103の制御により小物部品の配置が <制御部1103による制御動作>制御部1103かコ マンド入力解析部1104より第2配置コマンドを受け **於わるまでの処理について説明する。** 

[0048] <u>図14</u>は、第2配置コマンドを受け取って から小物部品の配置が終わるまでのCAD装置1000 の動作を示すフローチャートである。 現に第1 配置コマ る。制御部1103は、コマンド入力解析部1104よ ) 韓2配置コマンドを受け取ると、部品検出部1105 ンドに従って大物都品の配置が完了しているものとす

情報記憶部1108から部品情報を競み出す。次に、軻 即路1103は、船局後先頭位股定部1106を起動す 参照して髙品情報リスト1201中に結晶優先期位を設 を起動する (S1101)。 部間検出部1105は設計 る (S1102)。 起動された制品優先期位設定部11 06は、部間検出部1105に続み出された部品情報を 定する(図11~図13参照)。

部1106にて設定された部品優先項位を読み出し、競 み出しか珠了していなければ (S1103)、 船品優先 M位に従い部品を配置部1107に配置させる(S11 04)。この配置では、付函部品は主部品のできるだけ [0049] 次に即卸部1103は、部品優先期位設定 近くに配置される。部品優先期位の読み出しが終了する まで、この処理を繰り返す。 [0050] このように、部品優先順位の高い部品は低 ので配置の自由度が大きく、より改適な位置に配置され い部間と比べて、プリント悲仮上の配置スペースが広い ることになる。以上説明したように、本実施の形態にお けるCAD核型によれば、特定種類の部品について、容 班またはピン回版権が小さいほど、ESLまたはインピ であると看散して、ESLが小さい順に部品優先期位を ーゲンス値が小さい(または有効関波数域が高い)部品 **設定し、部品優先机位の駅に配置を行う。** 

ので、インピーゲンスの小さいノイズ対策用部品ほど配 世の自由度を大きくなる。その結果、ノイズ特性の良好 【0051】その結果、ノイズ対散用部品の配置順序は インピーゲンスの小さい歴 (ESLの小さい語) になる な配置を行うことができる。なぜなら、インピーダンス の小さい (ESLの小さい) 哲品ほど高い周波数のノイ ズを低減するが、周波数が高いノイズ対策部品ほど配置 の制約が大きいつまり主部品のできるだけ近くに配置し なければならないからである。

|||距離をインダクタンス値または有効周波数域に換算す 種類のノイズ対並用部品(キャパシタ案子、インゲクタ 茶子、抵抗紫子、フィルタ紫子など)を同列に部品優先 肌位を設定することができる。なお、上記実施形態では 【0052】また、虧品形状情報リスト1701ほピン る表であるので、都品優先期位設定部1106は異なる **第冊検出部1105に配燈されている特定種類として** (A) (B) (C) の3例を挙げているが、(B)

抵抗紫子、フィルタ紫子などの一般にノイズ対逆用部品 値類の任意の組み合わせとしてよい。また、部品優先期 位散定部1106は、(B) (C) の場合にインダクタ ンス値の小さい順、有効周波数域の高い順のいずれを部 (C) については、キャパシタ茶子、インダクタ茶子、 品優先順位としてもよい。 (実施の形態2)

<既要>実施の形態1におけるCAD装置では、有効関 波数域は、<u>図9</u>に示した有効周波数域情報リスト160 1によりピン川距離から換算された値を利用している

が、本実施の形態におけるCAD装置は、部品の容量値 域を芽出し、部品マスタ情報リスト1301に設定する ゲンス値特性)を算出して、fー2特性から有効周波数 やインダクタンス値から [ -2特性 (周波数対インピー 点が異なっている。

 $\widehat{\Xi}$ 

<|||成>||<u>利15</u>は、本英協の形質におけるCAD装置2 000の構成を示すプロック図である。

優先順位数定路1106の代わりに部品優先期位設定部 省略し、異なる構成要素を中心に説明する。CAD袋園 て、制御部1103の代わりに制御部2101を、結晶 [0053] 同図のCAD装置2000時夜炭茶のう 路成焸紫はCAD装置1000と同じであるので説明を 2103を備える点と、新たに有効周波数域を祀21 ち、CAD欽置1000の構成要紮と同じ符号を付した 2000は、図3に示したCAD装配1000と比べ 02を備える点とが異なっている。

104より第2配置コマンドを受け取ると、都品検出部 制御部1103と同じであるが、<u>[利13</u>に示した部品優 1105を起動して部品情報を取り出させた後、有効周 この肌で起動する。これ以外は制御部1103と同様で ある。 部品優先期位数定部 2 1 0 3 は、<u>図1.1、図1.2</u> に示した部品優先順位設定処型(A) (B) については [0054] 副陶部2101は、コマンド入力附析部1 波数域散定部2102、部品股先项位散定部2103全 老順位設定処理 (C) については、一部分異なってい

[0055] <u>図16は、特定</u>便如が (C) キャバシタ器 子、インダクタ落子、抵抗落子である場合の部品優先順 のS105a及びS105p(ピン問距離から有効固波 &使への換算)の代わりに、S1051を有する点が羁 とする) を示すフローチャートである。同図は、<u>以13</u> 位散定部2103における部品優先期位散定処理 (C'

[0056] S105において低品優光期位設定部2 スタ情報に設定された有効阅波数MAX1310を読み 出す。その結果、節品優先期位は、図13のS105q 以降の処型において、有効周波数域数定部2102には 出された有効固度数MAX1310の高い肌に設定され 103は、有効周波数域投充部2102によって部品マ

101から特定種類の部品についてC値、L値又はその [0057] 有効固波数域設定部2102は、制御部2 南方の値が追出されると、その値に払びいて当数低品が どの周波数範囲においてノイズ対策(EMI対策)に有 **外であるかを算出する。具体的には、有効周波数域設定** 323とし値1322のうちどちらか一方、または阿方 第2102は、あらかじめ定められた関値下りを記憶し ており、刺御郎2101より結品番号1230のC位1 の値を受け取り、C値1323とL値1322のうち、 どの値を受け収ったか判定し、受け取った値に応じて、 (19)

f - 2 寸柱(何えば、ある四路の凶波なごとのタインピーゲンス値)を次のように野出し、インピーゲンス値が上記の昭道Thよりも小さくなる囚波故範囲を右拗国波投稿回として求める。

【0058】C値1323のみを受け収った場合のイン ビーゲンス値2(f)を(投1)に示す。

Z(f) = 1 1/(2 x f C) 1

し出1322のみを受け収った場合のインピーゲンス値

Z (f)を(故2)に示す。

2(1) - 12 # (L)

C値1323、L位1322の両方を受け収った場合の インビーゲンス値2 (f)を(数3)に示す。

(53)

2(f)\*|2;fL-(J/(2;fC))| 有効周波込起投電器2102は、f - 2特性におけるインピーダンス値と関値とを比較し、関値よりインピーゲンス値が小さい部分(Th>Z (f))を有効周波数度として求めて、結晶マスタ情報リスト1301の有効周波数MIN1309および有効風波数MAX1310に設定する。 (0059] <u>131.7</u>は、有効固液数域股液部2102 が、何時部2101から上位1322のみを受け取った 場合に対出された「-2特性の一例を示す。同国では、 有効回波数2位配2102は、インビーダンス220 1(2(f))と前記図位2202(Th)を比較し、 関節22021リインビーゲンス2201が小さい部分 (交点2205より在4)を有効固嵌数域として、邮品 マスタが復りスト1301に数定する。

[0060] <u>[018</u>は、有効樹液数域投産部2102 が、朝野部2101からC値1323のみを受け取った 場合に芽出された「-2特性の一例を示す。同図では、 有効系液粒砂定部2102は、関値22021リイン ビーゲンス2201が小きい部分(交点22041リ石 例)を有効研波数域として部品マスタ情報リスト130 1に設定する。

ト値として1【ロ】などの値を記憶しておくか、ユーザ

<向的部2101による回り動作>向切部2101がコマンド入力所作出11041り第2配型コマンドを交けなって、可算部2101の初野により小物間品の配置が終わるまでCAD装置2000処理について製力す

る。同団は、<u>図1.4</u>に示したフロチャートに対して、S 情報から、都品番号1230を読み出し、特定種類の鮨 から小物部品の配置が終わるまでのCAD装置2000 の動作を示すフローチャートである。 現に尊 1 配置コマ 1101と51102の間に52102および5210 104より第2配型コマンドを受け収ると、部品検出部 ば (S 2 1 0 2)、 部品情報の部品名に対応する部品マ スタ情報からし値、C値を読み出し、有効周波数域設定 部2102にこれらのし位、C値から有効周波数域を設 売させる (S2103)。これにより、有効周波数域数 定部2102は有効周波数MIN1309と有効周波数 **【0063】<u>図30</u>は、第2配数コマンドを受け取って** [0064] 朝御郡2101は、コマンド入力解析部1 1105を起動する (S1101)。これにより部品検 田部1105は設計情報記憶部1108から部品情報を 競み出す。次に、刺御部2101は、競み出された部品 **品金てについて有効周波数域の数定が完了していなけれ** 3を追加している点が異なり、これ以外は同様である。 ンドに従って大物部品の配置が完了しているものとす MAX1310を邮品マスタ情報リストに併き込む。

[0065] 刺御部2101は、S2102にてすべての結晶情報(結晶番号)の裁み出しが拱了していれば、結晶発光単位投充部2103を起動する(S110

2)。起動された福岡保先期位放完都2103は、特定 低期が(C)キャバシタ等子、インダクタ案子、抵抗等 子の場合に、<u>図15</u>に示したように、ピン明距越を有効 固波数域に換算するのではなく、福品マスタ情報に設定 された有効菌波数MAXを読み出す点以外は<u>図1.0</u>S 1101と同様に福品保先期位を数定する(S210 3)。これ以降の処理は実施の形態1と同様である。

[0066]以上提明してきたように本英語の形態におけるCAD装置によれば、特定億額の結晶の優先順位つまり配置順位を結晶マスタ情報に投資された有効局波数MAX1310の高い順荷に記録する。このように、簡品優先順位控告第203は、有効局波数硬情報リスト1601を用いてピン問距離を有効局波数域に換算することなく、し値、C値から有効局波数域に限算することなく、し値、C値から有効局波数域に限算することなく、し値、C値から有効局波数域に限算する

【0067】なお、有効因波数を、実施の形態1のようにピン同形種から換算するか、本実施の形態のようにし 値、C値から昇出するかは、ユーザ操作により選択する ようにCAD突起2000を構成してもよい。また、本 実施の形壁では、有効周波数域で高部2102は、船品 マスケ情報リスト1301に含まれるL値を用いて有効 局波数数を算出しているが、このL値の代わりに、部品 形状情報リスト1701のピン同距離を読み出し、有効 原状情報リスト1601を警照してピン阿距離に対 でするイングクタンス値1611を用いて有効周波数域 を製出するように構成してもよい。

 【0068】なお、本実施の形態では、結晶情報リスト
 1201に投売される有効周波数MIN1325と有効 周波数MAX1326は、結晶マスケ情報リスト130 1中のL他とC値を基に算出されているが、L値とC値 か写明を場合などには、ピン両距離1713を読み出し から有効局波数域情報リスト1601を診照し、有効周 波数域1612を用いても良い。

(攻権の形態3) 本攻権の形態のCAD装型3000 は、攻権の形態1のCAD装型1000の関権に加えて、主船品(1C、コネクタや)と付価部品(キャバシタ業子、インケクな等子、現抗業子、フィルタ業子等)との関り付けを次のように行なう。

1410からなる。

[0069] すなわち、CAD数型3000は、主動品の心態ととのうち、電液ピンを使れる電流に発生すると 能控されるノイズの溶剤をか大きい電源ピンほど海いピン優先順位を付与し、ピン優光順位の高い電源ピンから 朝外、部国優先順位の高い付加船品を釣り当てていく。 こでノイズの溶剤をとは、ノイズ図波数の高きやノイ ス電力の強き等をいう。その結果、深刻なノイズを発生 きせる電流を進す電源ピンのから優先的に、部品優先順位の高い付加部品が釣り当てられることになる。

[0070] <u>図31</u>は、本実権の形態におけるCAD装型3000の構成を示すプロック図である。同国において、<u>図3</u>と同じ符号の構成要緊は同じ機能を有するので 規明を省略し、異なる構成を中心に期明する。<u>図31</u>のCAD装置3000は、<u>図3</u>と比較して、設計開発性能能 部1108の代わりに設計情報に億第3107を開える 点と、ネット検出部3102、ビン検出部3103、結 品グループ設定部3104、ピン検出部3103、結 品が上一プ設定部3104、ピン検出部3103、結 品に適けけ部3106を新たに追加している点と、

制御部1103の代わりに制御部3101を備える点と

エを示す。

が異なっている。

[0071] 被制情報記憶部3107は、毎品的報リスト1201、結晶でスタ情報リスト1301、右島原炭情報リスト1701を記憶する点では自3の設計情報記憶部1108と同じであるが、さらに、ネット情報リスト1401およびピン情報リスト1501を記憶する。

|47|はネット情報リスト1401の一例を示す国である。ネット情報リスト1401は、福品のピンを接続するネット (つまりどのピンとどのピンとが接続 (配換)されるか)を示すネット情報のリストである。 [0072] | <u>1025</u>にネットの規則図を示す。同国で

[0074] ネット名1402は、ネットを疑別する協別子である。接往どと命号1403は、ネットに接続すくき問品のピン(接後ピン)を示す。接続ピンは(印配を疑別する部品者号) — (当後部品のピンを整別するピンを与りと変配される。例えばTGL-2"は、商品者号が1C1の1C部品におけるピンを示す。また"R1-1"は信品者号がR1の形が発子におけるピンを示す。また"R2-1"は信品者号がR1の振放発子におけるピンを示す。また"W2-1"は指導を表別する記品者号と、前記部品上のピンを振りするピンを示す。まる音号と、前記部品上のピンを振りまるとも得した。

[0075] Gitt 204は、ネットに選ぎれる信号のBitt 204でいい時間1405、立ち下がり時間1406は、それぞれネットに選ぎれる信号の立ち上がり時間、立下り時間を示す。出力電圧HIGH1407、出力電圧LOW1408は、それぞれネットに選ぎれる電きれる信号の出力がHIGH、LOWの時に選される電

[0076] ネット極加1409は、ネットの値加を控 対する磁別名である。ネットの値加には、電源供格用の 「power」、OV用の「ground」、クロック 信号等高速な信号用の「clock」、これら以外の一 粧的な信号用の「normal」などがある。デューティ比

(12)

10は、 金てのネットに示されているとは取らない。 同 図において「-」は、その項目が示されていないことを [0077] 上記周波数1405からデューティ比14

(2) ピン荷根リスト1501

損からなるリストであり、ピン情報は、虧品番号150 電圧HIGH1510、出力電圧LOW1511、優先 町回に示すように、ピン情報リスト1501は、ピン情 2、ピン酢号1503、ピン名1504、純原ネット名 1505、電源ピン番号1506、周波数1507、立 5上がり時間1508、立ち下がり時間1509、出力 抓位1512、使用场波数MIN1513、使用剧波数 148はガン14似リスト1501の一度を示す図である。 MAX1514、ピン種類1515、消費電流151 6、デューティ比1517からなる。

別する戦別子である。ピン名1504はピンの名前を撤 戦闘する観闘子であり。ピン作取1503は、ピンを概 別するは別子である。電源ネット名1505は、ピンに 接袂される J C内都回路に流れる電波を供給している電 [0078] 毎品信号1502は、ピンの成する時間を 別ネット名の塩別子である。

[0079] 電源ピン番号1506は、ピンに接続され るIC内部回路に流れる電流を供給している電源ピンの 作号を抵別する抵別子である。周波数1507は、ピン それぞれピンに接続するネットに流されている信号の立 を核校するネットに流されている信号の周波数を示す。 立ち上がり時間1508、立ち下がり時間1509は、 ち上がり時間、立ち下がり時間を示す。

[0080] 的力程压HIGH1510、助力程压LO の周波数成分のうち、最も低い周波数、もっとも高い周 W1511は、それぞれピンに接換するネットに流され ている暦号の出力がHIGH、LOWの時に流される電 514は、それぞれピンに接続するネットに流れる信号 圧を示す。優先期位1512は、そのピンの優先期位を 示す。使用媧波数MIN1513、使用뎲波数MAX1 改数を示す。

「power」「ground」、「clock」など [0081] ピン⑭類1515は、ピンに狡粒するネッ がある。消費電流1516は、ピンに接続するネットに トの種類を示す。ネットの種類は「normal」、 流れる信号の成分の消費電流を示す。 【0082】 デューティ比1517は、ピンに接続する ネットに流れる信号のデューティ比を示している。上記 周波数1507~デューティ比1517は、当然ながら **沿原ピンにはもともと数定されてはいないが、本実施形** リ散定される。また、同図において「一」は、その項目 値では電源ピンに対しても優先順位数定部3105によ が示されていないことを示す。

[0083] ネット検出部3102は、制御部3101

4 に用いられる。ピン核出部3103は、制御部310 いるピン情報リスト1501から、全てのピン情報を順 主にピン優先期位散定制3105、船品割付け都310 の制御の下で、金てのネット情報を期に読み出す。競み 出されたネット情報は、主に部品グループ設定部310 1の制御の下で、松朴情報記憶部3107に記憶されて に読み出す。競み出されたピン情報リスト1501は、

第1105により競み出された部品情報リスト1201 10を設定する。 部品グループ名は第1の新品グループ を"1"、妹2の結品グループを"2"とする。祭1の 的品グループ名" 1"は、I C部間及びコネクタ部品を パシタ窓子、インダクタ套子及びフィルタ客子を第2の **勢品グループに軽する範疇(付酪煎品)であることを示** す。 都品グループ数定部3104は、 船品検出部 1-10 5により競み出された低品情報リスト1201 (図5套 照)中の部品名1221をキーにして、都品検出部11 0.5に脱み出された前品マスタ情報リスト1301(19 (対5数限)に対して部品情報毎に部品グループ名12 **算1の部間グループに属する部間(主部間)であること** を示す。符2の船間グループ。2。は、抵抗案子、キャ <u>ら</u>参照)中の部品マスタ情報13からキーに対応する部 品種類1331を取り出し、取り出した前記都品種類が 第1の部品グループに含まれていれば、1。を、第2の **協品グループに含まれていれば。2. を、約品グループ** 1210に飲き込む。

0" I C 1" の節品は、節品名 1 2 2 1が" MN 1" で あり、さらに<u>以ら</u>における部品マスタ情報リスト130 1によれば部間名1330" MN1" の部品強制は1 C であるので、紙品グループ数定部3104は、<u>図5</u>にお 1222を"1"に散定する。なお、部品グループは2 は、部品情報リスト1201中の金ての部品について部 る。ただし、どのグループに属さない部品には「一」を **ける節品番号1220" 1C1" に対して都品グループ** 品グループ1210の設定が終了すれば、処理を終了す [0085] たとえば、囚互における部品番号122 つよりも多くてもよい。 部品グループ散定部3 1 0 4

5年在しないが、ピン優先順位松定部3105は、電源 ピンの近くの髙周波信号用ピン(「clock」)であ | つの電源ネットに接続される電源ピンについて、当数 **電源ピンから供給される電流により駆動される信号の間** 佐数が高い棚に (又は立ち上がり時間/立ち下がり時間 の建い原に)数定される。角原ピンには供給される電激 はそもそも論理的には直流なので、周波数に関する情報 5場合には、当該「clock」 暦号用のピンの周波数 **【0086】ピン優先順位数定部3105は、電源ピン** って当数電源ピンから I C内部で電流の供給を受けてい こ対して、ピン優先順位を設定する。ピン優先順位は、

[0087] 図22は、パン原形副位数指数3105に 図金に示したピン幣根リスト1501における金ての高 定部3105は、高周波信号ピンに対して電源ピン香号 ト1501における海周波信号ピンのデータを設定され c)。ここでいうデータは、周波数1507、立ち上が て、利用する。この利用は、実質的に、各電源ピンが供 05d) 。すなわち、ルーブ1においてピン優先原位股 1506が設定されているか否かを判定し (S3105 b) 、 股症されていると判定した場合にほどと情報リス ていた钨酸ピンのデータとしてコピーする (S3105 よる群都などン原光層位数完成型を示すフローチャート て、以下を繰り返す (ループ1:53105a~531 り時間1508、立ち下がり時間1509、山力電圧H 恰すべき電道の高周波成分を検出していることになる。 を示す。同図のようにピン保光順位股定部3105は、 国波信号 (ピン値類が「clock」) のピンについ に関する情報を、電源ピンの周波数に関する情報とし I GH1510, 出力電圧LOW1511をいう。

股定部3105はそのアータ (周波数1535、立ち上 がり時間1536、立ち下がり時間1537、出力電圧 9) にコピーする。 図8ではコピー後のデータを配して [0088] 例えば、図8における高周波信号税のピン c 1 k 1 (ビンを1531) についたは、ピン原光単位 H1GH1538、出力宿圧LOW1539) を、電液 ピン4 (ピン都号1551) のデータ聨 (周波数155 7, 机力電压HIGH1558, 出力電压LOW155 5、立ち上がり時間1556、立ち下がり時間155

ン番号1506の電源ピンにデータをコピーし、金ての 高周波暦号数のピンに対して処理を終えればループ1の 定都3105は、<u>図7</u>のネット情報リスト1401にお [0089] 同校にして、ピン版先順位設定部3105 105e~S3105i)。すなわち、ピン優先順位股 (周波数1507、立ち上がり時間1508、立ち下が 読み出し(S 3 1 0 5 g)、当数ネットに接続される投 は、他の英国液質号級のピンに対して数定された程源と 金電源ネットに対して以下を繰り返す(ループ2:S3 **番号1403を全て脱み出し (S31051) 、 競み出** り時間1509)を<u>図8</u>のピン情報リスト1501から 処理を終える。次に、ピン優先期位設定部3105は、 (例えばVcc1)、そのネットに接続される接続ピン **続ピンに対して、固波数の高い原に(又は立ち上がり時** 間、立ち下がり時間の違い順に) ピン優先順位1512 された各様院ピン都号に対応する周波数に関する情報 けるネット種類「power」のネット名を読み出し

h) 。このようにして、ネット値類「power」のネ ット你に、当数ネットに接続されるピンに対してピン優 をピン情報リスト1501に設定する (53105

[0090] 結晶均付け部3106は、ビン優先期位の

光順位が設定される。

**開番号1208、付短節副番号1209を設定する。図** り、<u>母5</u>に示した都品債扱リスト1201に対して主格 23は、都品朝付け部3106における割り付け処理の に、紙品優先類位の高い第2の説品を制付ける、つま 地、登に終しの時間グループに位する時間の知識パン 具体例を示すフローチャートである。

て、船品割付け部3106は、近江に示したネット情報 いて、核院ピン番号1422個から金てのピン酢号を試 【0091】同図において、ルーブ1は公ての復説ネッ トに対する知識ネット毎の処理を、ループ2は1つの組 **ポネット内の接続ピン毎の処理を示す。ループ 1 におい** のネット値類が「power」である1つのネットにつ 女出し(23106b)、銃々出したパン倍単行にゲー プ2処理を行なう。 [0092] ループ2において、結晶物件け部3106 俯殺内のピン優先期位1512を診照し、メモリ中の作 衆用領域 (以下第1リストと呼ぶ) にそのピン番号とピ は、税み出されたピン的をの1つの四する語言の結晶が 参照した虧品グループ名が、1. である場合には、ピン ループ名1210を<u>凶5</u>に示した新品情報より参照し、 ン優先順位との組を登録する (S3106d、e、 f)。また、参照した部間グループ名が、2. である場 合には、部品情報から部品優先順位を飲み出し、ピン酢 号と結品優先照位との組みをメモリ中の作衆用領徴 (以 **プに殴する的品のピン都号とピン優先駆位の組みを、**粒 2リストは好2の然品グループに成する部品のピン作号 下第2リストと呼ぶ) に登録する (S 3 1 0 6 d、g、 り)。ループ1により、第1リストは第1の都品グルー と部品優先期位の組みを保持することになる。

は、第1リストに保持された値をピン優先順位の高い順 に並び替え(S3106j)、外2リストに保持された リストを物頭した、ピン原光型位の通い第1の類晶グル 一ブ内の約品に部品を光型位の高いは、が、</ の新品グループの無品数となっの無品グループの新品数 k) 。この後、部品如付け部3106は、郊1及び如2 内の部品を割り付ける (S3106m) 。その際、第1 は、仏典品の钨影パンの数に比較分配することが始まし 祖を部品雇先期位の高い期に並び替える (S3106 [0093] ループ2完了後、低品割付け部3106 とが異なる場合、第1の部品グループの複数の部品に

[0094] なお、部品割付け部3106は、第1リス トの先頭から1対1で割当て、第2リストの残りを再度 第2リストの並び期に1対1で割り付けてもよい。 第1 リストの組が第2リストの組よりも多い場合は、同じ部 プに対して割り付けれてもよい。また、第1リストの組 が第2リストの組よりも少ない場合は、第1、第2リス 品に母する座標が近い電源ピンを1グループとしグルー トの組と祭2リストの組とが同故である場合は、終1、 第1リストの先頭から1対1で割り付けれてもよい。

の船品1230が物付けられた約1の船品1220を主 は、第1の部品グループ内の新品に関付けられた数2の 格品銘品グループ内の毎品の毎品番号を、付随部品とし て、部品情報の付削部品番号1223に審き込み、第2 [0095] この創付け結果、常品割付け部3106

<阿姆路3101による阿姆島作>阿姆郡3101がコマンド入力が折船1104より第2配置コマンドを受け 収って、胡伽部3101の制御により小物部品の配置が 終わるまでCAD装置3000の処型について説明す 部間節号1234に据き込む。

る。同国のように、朝御都3101は、コマンド入力解 原出部1105に設計情報記憶部3107から部品情報 を読み出させ (53101) 、ネット検出部3102に [0096] <u>四金五</u>は、第2四型コマンドを受け取って の動作を示すフローチャートである。既に第1配型コマ 析部1104より第2配位コマンドを受け取ると、船船 から小物部品の配置が栄わるまでのCAD装置3000 股計情仰記匿記3107からネット情報を読み出させ ンドに従って大物格品の配置が完了しているものとす

て詠み出された部品情報と部品マスタ情報を参照し、部 (S3102)、ピン核山部3103に設計情報記憶部 [0097] 次に、制御郡3101は郡品グルーブ設定 #3104を起動する (S3104)。起動された新品 **グループ松定部3104は、断品検出部1105によっ** さらに、初時的3101は、船品保先期位投資部110 を松定する。次いで、刺鉤部3101は、ピン優先順位 松定部3105を起動する (S3106)。起動された 6を起動する (S3105)。起動された部品優先順位 ピン優先期位設定部3105は、<u>国22</u>に示じたように 3107からピン情報を競み出させる (S3103)。 数定部1106は、結晶情報より部品優先順位1207 品佳班1303より低品グループ1210を設定する。 ピン優先傾位1512を設定する。

[0098] さらに、超貨部3101は、既配額付け部 を宴照し、図23に示したように終1の節品に依2の部 を読み出し、読み出しが終了していなければ (5310 06は、ピン優先順位1512と部品優先順位1207 定部1106にて制品及先期位の設定された終2の前品 により配置する (53110)。 部間優先期位の競み出 品を釣付ける。次に飼御部3101は、船局優先順位数 9) 、 結品 優先期位に従い第2の部品を配置部 1107 3106を起動する (S3101)。 部品割付け部31 しが終了するまで、この処理を借り返す。

【0099】上記処理により部品配置された一例を、図 2.1を示す。図2.1では、第1の部間グループとして部 1) には、低温3601、3605、3606 (C1、 品タループとして部品3601~3609 (C1~C 9) がグループ分けされている。 結晶3501 (1C

(C3、C8) が、前間3504 (IC4) には、部間 3604、3609 (C4、C9) がそれぞれ釣り付け C5、C6) が割り付けられている。 紙品3502 (I C2) には節品3602、3607 (C2、C7) が、 常品3503 (IC3)には制品3603、3608 られている。

4 に偏ることなく資通なく関り付けられていることがわ れかによりピン優先順位1512を設定しても良い。消 【0100】回21と、従非技術で示した四1とを比較 すると、答望が少さい (超周波に対してインピーゲンス が小さい)キャパシタ紫子C 6~C 9が、I C 1~I C **やや。なお、気傷の形態のわは、アン原光色位数が終3** 105は、ピン情報リスト1501における周波数15 0 7の高い順に電源ビンに対してピン優先順位1512 を設定していたが、(a) 立ち上がり時間1508の連 い順、(b)立下り時回1509の避い順、(c)消費 窟流1516の多い駅、 (d) 消費電力の多い駅のいず 費電力は、ピン情報リストに新たにユーザ設定可能な項 目を追加しても良いし、消費電流1516と出力電圧H I GH 1 5 1 0、出力電圧 L OW 1 5 1 1 より求めても

たが、国8の出力電圧H1GH1510が一致する電源 【0101】また、実施の形態3では、ピン優光型位数 ピン (例えばピン番号1531の出力電圧H1GH15 定部3105は、高周波ピンの内部回路へ発流を供給す る電源ピンの特定に電源ピン番号1506を使用してい のうち、<u>図26</u>に示すように近い電源ピンを選択しても 38とピン番号1551の出力領圧HIGH1558)

<u>肉2.6</u>に示すように近い電源ピンを選択しても良い。ま は、萬因波ピンの内部回路へ循道を供給する宿康ピンの [0102] 実施の形態3では、ピン優先順位数定部3 105は、高周波ピンの内部回路へ電流を供給する電源 特定に電源ピン番号1506を使用していたが、<u>図26</u> に示すようにピン哲号3801に近いピン都号3802 ピン都号1531の電源ネット名1533とピン番号1 ピンの特定に電源ピン番号1506を使用していたが、 551のネット名1421が一致する铝源ピンのうち、 た、実施の形態3では、ピン優先順位散定部3105 **を角形ピンを塑択したも良い。** 

[0103] さらに、 (水猫の形態3では、 部品 (担任) 3106は、ピン優先順位1512の高いピンを持つ第 1の部品から優先的に、部品優先机位1207の高い祭 2の部品を割り付けていたが、ピン優先単位1512が **部品優先順位1207の高い第2の部品を割り付けても** 示されているピンの数が多い第1の部品から優先的に、

帆に電源ピンに対してピン優先断位1512を設定した (実施の形態4) 実施の形態3のCAD装置3000で は、ピン情報リスト1501中の周波数1507の高い

が、本実権の形態では、ピン情報リスト1501中の周 順にピン優先順位1512を設定する場合について説明 波数1507ではなく使用周波数MAX1514の高い

【0108】 ピン(気形層)位数価倍4103は、钨酸パン

を備え、制御部3101の代わりに開御部4101を間 **悩4000の構成を示すブロック団である。同図におい** て、<u>図21</u>と同じ作号の構成要素は同じ機能を有するの で説明を省略し、異なる構成を中心に説明する。<u>園28</u> のCAD装置4000は、<u>国21</u>と比較して、有効固波 06の代わりに格品優先期位設定部2103を備え、ピ ン使用超波数域数位第4102を追加し、ピン優先傾位 政治第3105の代むしにガン政治長位政治第4103 数域散定部2102を追加し、結晶優先期位散定部11 える点が異なっている。

[0105] 有効周波数域設定部2102、部品優先順 位設定部2103は、実施の形態2の同符号の構成要素 と同じなので説明を省略する。ピン使用固波数域設定部 4102は、<u>凶8</u>に示したピン情報リスト1501に対 る。 <u>国29</u>は、ピン使用固波数域数定部4102の群組 して電源ピン毎に使用超波数MA X 1 5 1 4 に数値す なピン処理内容を示すフローチャートを示す。

0.2は、図&に示したピン情報リスト1.501における S4102e)。すなわち、ルーブ1 においてピン使用 周波数域数后部4102は、南周波信号ピンに対して領 (S4102b) 、 松定されていると判定した場合には タ (周波数1507、立ち上がり時間1508、立ち下 がり時間1509、出力電圧HIGH1510、出力電 压LOW1511) に基づいて(数4)に従って、信号 電圧波形を頻出し (S4102c)、<u>内32</u>に示すよう な周波数成分 (f − V特性) に分解し、電圧がしきい値 (別32の4201の紀圧)を上回る最高関波数を、S 4 1 0 2 bにて判定された電源ピンの使用固波数MAX **金ての高周波督号(ピン種類が「clock」)のピン** について、以下を繰り返す(ループ1:S4102a~ [0106] 回図のようにピン使用超波数数数倍割41 ピン情報リスト1501における高周波盾号ピンのデー 淑ピン番号1506が設定されているか否かを判定し

1514に設定する (S4102d)。 V(f)=2·V0· r · f0·P·Q(f) [0107] (松4)

VO:出力化位の電位巻 (出力電圧HIGH-出力電圧LON) ここで、P=(sin(n・π・r・f0)/(n・π・r・f0)) Q(f)=(sin(n·π·tf·f0)/(n·π·tf·f0)) r:デューティ比

なお、(数4)には、立ち下がり時間1537のみを用 [0: 基本周波数、1f:立ち下がり時間、f:周波数、n:正の

立ち下がり時間1537のうち、短い方を採用しても良

いるように示されているが、立ち上がり時間1536、

8)。これにより、ピン優先期位股淀部4103は、電 ら小物部間の配置が終わるまでのCAD装置4000の 説明する。異なる点は、<u>閏23</u>のS3106の代わりに 9を有する点である。52102において部品股先期位 [0109] S4103gにおいて、ピン院光明位松元 101の制御による、第2配置コマンドを受け取ってか [0110] 同図は、<u>図24、図20</u>と同じステップ都 が設定された後、何即都4101は、ピン使用周波数域 設定部4102にピン使用周波数域ピン優先期位151 01に示した電圧)を越える周波数域の最大値が求めら に対してピン優先順位を設定する。<u>図3の</u>は、ピン優先 ナフローチャートである。同図において、<u>図22</u>と同じ る。同國は、<u>閏22</u>のS3105e~S3105iにお **都4103は、53105fにおいて競み出された各接** 続ピン都号に対応する使用阅波数MAX1514を<u>図8</u> 液ネット毎に使用固波数MAX1514の高い側にピン 助作を示すフローチャートである。既に第1配間コマン 号のステップは同じ処理なので説明を省略し異なる点を S4110を有し、その値的にS4108及びS410 2を設定させる (S4108、S4109)。 S410 り、ノイズの原因となる電圧がしきい値(図32の42 戦位設定部4103におけるピン優先期位放定処理を示 ステップ都等のステップは同じ処理なので説明を省略す <慰姆部4101による慰姆勢作>図33は、慰姆師4 いて、S3105gの代わりにS4103gを有する。 ドに従って大物部品の配置が完了しているものとする。 のピン信仰リスト1501から数み出す (S3105 8及び54109の時間は図30に示した。これによ 優先頭位を数定することになる。 から順に配置される。

[0111] さらに、慰御担4101は、ピン優先原位 ピン優先順位数定部4103は、ピン情報リスト150 単位1512を設定する。その結果、ピン優先順位の高 松定部4103を起動する (S4110)。 起動された | 中の周波数1507ではなく使用阅波数MAX151 4の篤い吾にピン原治吾位1512を類仏するピン仮治 いつまりピン使用因波数域MAXの高い配道を流す電影 パンに対して、販光色に新品品位の地、ノイズ
社祇哲品 [0112] 地、実権の形態4では、アン情報のアン部 分を算出していたが、部品番号1530とピン番号15 ネット名1431を特定し、その固波数1433、立ち 上がり時間1434、立ち下がり時間1435、出力電 号1531の電気特性を参照して、信号電圧の周波数成 正HIGH1436、出力電圧LOW1437、デュー ティー比1438を参照し、その周波数成分を外出して 31よりネット情報の模談ピン番号1403を検索し、

શે

[0113] 尚、災協の形型4では、ビン使用函液数数 松記部4102は、ビン情報のピン番号1531のデー タにむついて信号電圧の固波数成分を禁出していたが、 都品マスタ情報の内部クロックー電影ネット名1308 に場づいて信号電圧の固波数成分を禁出しても良い。こ の場合、立ち上がり時間、近ち下がり時間、出力電圧日 1GH、出力電圧しW、デューティー比は部論マスタ 前報リスト1301に含まれていないが、これらの項目 を都論マスタ情報リスト1301に追加しユーザに入力 させても良いし、それちのデフォルト値をCAD装置4 000が保持していても良い。。

(英権の形態を)本実権の形態では、上記の向れかのCAD校型によってノイズが折用品品が配置された後、1つの電源ネットを収数の格1の階略ネットと1つの第2の階級のネットと1つの第2の階級のネットと1分解し、 将1の階級ネット同でのイズ信を防止するよう配数するCAD校園について設明する。こで、第1の階級オるとは1つの主部品とその付額に高からなる各グルーブ内の電源ネットをいい、第2の階級ネットとは4グループ国を接続するネッ

[0114] <u>的34</u>は、本実施の形態におけるCAD装型5000時度を示すプロック図である。同図は、<u>的21</u>に示した格3 実施形態におけるCAD装置3000に対して、設計情報配置第3107の代わりに設計情報配置510を、制御部3101の代わりに設計情報配置510を、制御部3101の代わりに制御部5101を備え、内容ネット設定部5102、代表ビン選択部5103、未積級表示部5104、配稿部5105を形たに迫加した情報となっている。<u>図21</u>と同じ構成は規則を省略し、異なる点を中心に提明する。

[0115] 松田内和記憶部5106は、<u>122</u>の松時 情報記憶部3107の記憶内容に加えて、極密ネット松 定部5102によって優定される極密ネット情報リスト 1801を記憶する。<u>23.5</u>は、確密ネット情報リスト 1801を記憶する。23.5 1801のは、確認である。同回において、ネット名 も21802は、ネット情報と同様に、ネットを認知するための建図子であり、ネット情報リスト1401に るための建図子であり、ネット情報リスト1401に するネット侵扱が「power」であるネット名をから

[0116] 接技ピン番号1803は、ネット名1802のネットに接技するピン番号を示す。路路ネット部号1804は、ネット名1802の電源ネットが分割されてできたが1の路路ネットを経到する趣到電号である。代費ピン香号1805は、第1の路路ネットに属するピンのうち、他の第1の階級のネットとの接接に用いられる代表ピンを表す。複数の第1の路器ネットにおける代数ピンを接換するネットが上記第2の路器ネットであ

(0117) 南昭ネット接後とン番号1806は、第1の南昭ネットに接続される接後とン番号を示す。南昭ネット接続とン番号1806には、少なくとも一つ以上の

ピン番号が記入されている。格图ネット設定部5 1 0 2 421を読み出し、前記ネット名1421を指層ネット **情報のネット名1822に書き込む。次に接続ピン番号** 1403を参照し、前記ネット名1421の接続ピン哲 に、結品格類を参照し、前配接続ピン哲号1823に既 する結晶の主動晶番号1208と付随部晶番号1209 し、前記接役ピン番号1823のうち、前記主部品12 20のピン番号と当該付随部間1230のピン番号を啓 ネット種類1 4 0 9 が「p o we r」であるネット名1 **号1422を読み出し、前記接続ビン番号1422を階** り、電視ネットは、1つの主部品とその付価部品からな は、股計情報記憶部5106よりネット情報を参照し、 昭ネット情報の接続ピン番号1823に番き込む。次 を読み出し、主部品番号ごとに階層ネット番号を付与 図ネット接続ピン番号1826に出き込む。これによ る各グループ内のネットに分割される。

(0118) 代表ビン選択部5103は、第1の階層ネットに対応するグループ庫に、グループ内の付随部部の内限も容置の大きい部品を選択し、その部品のビンの内 毎1の階層ネットに接接するビンを代表ビンに選択する。具作的には、路路ネット機様と1806に設強された総品部等を扱み出し、部品情報を参照し、付配部品に設定されて総品部等を扱み出す。さらに、付配部品に投行を対している部品で与123の部品マスタ情報を参照し、当該付極部品のC値1323を認み出す。次に、付配部品に設定されている部品で与123の部品マスタ信頼を対し、市びし、当該付極部品のC値1323を認み出す。次に、付極部に設定されている部品で与123の応知をし、代表ビンとして遊択し、路径ネット情報リスト1801の代表ビン番号1825に据き込む。

[0119] 未結線表示部5104は、データ入力部1 102におけるユーザの対路操作に従って、第1、第2 の格圏ネットがの非結後を表示部1109に表示する。 その院、好1の格圏ネットと好2の路圏ネットとは、ユ 一ザの区別を可能にするため異なる他で表示する。配線 部5105は、データ入力部1102におけるユーザの 対話操作に従って、電源ネットを1つのネットとして配 線ないで、第1、第2の路圏ネットをそれぞれ独立した ネットとして配数する。さらに、未結線表示部5104 により表示された来結線に対して配数を行なう。 <制卸部5101>延期部5101が第2配置コマンド による配置コマンドを受け取った場合の制御値は、図

による配置コマンドを受け取った場合の制御的作は、図 34と同じなので省略する。ここでは、制御部5101 がコマンド人力解析部1104から配換コマンドを受け 取った場合の制御動作について説明する。 [0120] <u>図35は、配</u>検コマンドを受け取ってから 第1の階層ネット、第2の階層ネットの配線を行なう処 理を示すフローチャートである。制御部5101は、コ

[0121] 次に、耐抑部5101は、代表ピン選択部 0.3は、路圀ネット情報リスト1801を参照し、路圀 し、部品指報を参照し、付随邸品に股党されている邮品 5103を起動する (S5105) 代表ピン選択部51 ネット接続ビン1806に配載された部品番号を脱み出 む号1223を読み出す。代数ピン選択部は、付随部品 に散定されている部品番号1223の部品マスタ情報を に、付덴部品に設定されている勘配番号1223内のC 値を比較し、散も大きな値を持つ部間部号1230を判 801の代表ピン番号1825に出き込み処理を終了す 3903、毎冊3604-ピン3904に穀宛されてい 定し、代表ピンとして選択し、時俗ネット情報リスト! て、化数ピンは、それぞれ、钙晶3601-ピン390 1、妈問3602-ピン3902、妈妈3603-ピン 参照し、当該付随部品のC値1323を競み出す。次 る。代表ピンの選択図を<u>四31</u>に示す。因31におい

[0122]次に、副駒部5101は、赤結線表示部5104を起動する(S5106)。未結線表示部5104は、第1の階層ネットとな2の階層ネットを未結線表示する。第一の階層ネットの未結線の表示例を図32示す。同回では、1C1~1C4のグルーブに対応する4つの第1の階層ネットの非結線(図中部品のピンとピンとを投続する疾線)が表示されている。第2の階層ネットの未結級の表示例を<u>[13]に示す。</u>同回では代表ピンリの未結級の表示例を[13]に示す。同回では代表ピンピンを投続する契約が未結核に当る。[13]と「13]とで表示。

【0123】 **朝師部5101は、配賴部5105を起動** は、複数の第1の階層ネットが代表ピンを介して第2の する (S5107)。配級部5105は未結稅表示部5 **南酚ネットにより接続される。代表ピンは容量が大きい** ので、第1の階層ネット内のノイズ間号は他の第1の路 る。なお、S5106、S5107はユーザと対話的に 悶ネットには伝播しにくくなる。 つまり りの路路ネッ に、インピーダンスが2 否目に大きい第 2 代表ピン、3 **番目に大きい第3代表ピンなど複数の代表ピンを順位を** 配級に(第1)代表ピンを用いた場合に非結線が発生す 付けて選択し、配根部5105は、第2の路層ネットの る (つまり配散できない) 場合に、第2代表ピンを用い トは他の第1の時俗ネットにノイズを与えにくくなる。 行われる。以上説明してきたように、本実飾の形態で 104によって表示された未結税に従い配税を実施す [0124] なお、代表ピン選択部5103は、ぎら て配級するようにしてもよい。

[0125] さらに、代次ピン選択部5103は、坊2 の階層ネットの配稿が環境となるように第2叉は坊3代 表ピンなどを述択してもよい。この場合も、代表ピン選

マンド入力解析部1104より配換コマンドを受け収る

と、隋暦ネット設定部5102を起動する (S510

代部5103は好2の店のネットの配袋を担くしながらも、できるだけインピーゲンスの大きい部品のピンを選択することが望ましい。なお、現場の形態5では、代表ピン選択部5103は低品マスタ情報リスト1301の C値1306の最も大きな偏晶のピンを代表ピンとして選択しているが、ノイズに対するインピーゲンスが大きければないので、し値1305の大きな低品のピンを超級にしてもよい。

[0126] また、実徳の形態5では、代表ピン選収的5103は部品マスタ格帯リスト1301のC値1306の最も大きな部品のピンを代表ピンとして選択しているが、結晶情報リスト1201の能品希号1230に対応する協品形状1232を取り出し、結晶形状情報リスト1701を警照し、結晶形状1710に対応するピン同語権1713を整照し、ピン両距離1713の大きな結晶のピンを選択してもよい。

[0127] なお、実施の形態5では、代表ピン選択部 6の散も大きな部品のピンを代表ピンとして選択してい 表示部5104において末結線のピンペアの選択法を特 5103は都品マスタ情報リスト1301のC値130 るが、部品優先期位1207の優先期位の低い部品のビ ンを選択してもよい。また、実施の形頭5では、未精税 定していないが、(a) ~ (e) のようにおこなっても **敬もC値の小さな位配的品のピンと主部品のピンとを試** 択し、その後、C餡の小さな肌にピンペアを選択し、肌 に抜枝する钙脂のうち、眠もし歯の小さな付配結晶のど に朱枯税安示を行っても良い。 (b) 第1の階級ネット ンと主部品のピンとを選択し、非結線数示を行っても良 い。(c) 坊1の階層ネットに接続する船間のうち、最 もし値の小さな付随部間のピンと主部間のピンとを選択 放表示を行っても良い。 (d) 第1の階層ネットに接続 ンと主部品のピンとを選択し、赤桔燉投示を行っても良 い。 (e) 第1の階層ネットに接続する部品のうち、段 良い。 (a) 第1の階層ネットに接続する部品のうち、 し、その後、し値の小さな肌にピンペアを選択し、未結 する哲昭のうち、最もパン田語類の小さな行蹈部組のパ もピン国語雄の小さな付函部品のピンと主部品のピンと を選択し、その後、ピン四距離の小さな肌にピンベアを

選択し、未結정要示を行っても良い。 10128] 高、実結の形質5では、配稿前5105に おいて特に配線の方法を指定していないが、第1の街路 ネットの配線は、切く、既へ提く程へ配線し、第2の桁 届ネットの配線は、如く、既い配線を行ってもよい。あ るいは、第1の路層ネットと第2の路層ネットにグルー ブ分けされたネットは、それぞれ別なるネット名を持つ ネットと同様に扱い、それぞれのネットが代班ピンのみ で結合されるように配線しても良い。

(実施の形態6)

く既要>本英語の形質は、パイパスコンデンサのように、配置位置によって効果が異なる部品の配置が適的か

高かのユーザによる評価を支援する支置であり、効果を 及ほぎれる可能性がある高温との対応関係を、ユーザが おの目しやすいような表示環境で数示するものである。こ こでは、予め記憶された対応関係に基づいて、CAD袋 型のモニタ上で、バイバスコンデンサ又はそのピンと、 そのバイバスコンデンサでそのピンと、 も、及び、「 型のモニタ上で、バイバスコンデンサではそのピンと、 も、なび、「 型のモニタ上で、バイバスコンデンサではそのピンと、 も、なび、「 は、なび、「 は、なび、「 も、なび、「 も、なび、「 は、なび、「 も、なび、「 も、なび、「 も、なび、「 は、なび、「 は、なび、「 も、なび、「 は、ないのに も、なび、「 は、ないのに も、なび、「 は、ないのに も、ま、ない、「 も、なび、「 は、ないのに も、ま、ない、は、ないし、 も、ま、ないし、 は、ないのに は、ないのい。 は、ないのに は、ないの

[0129]また、パイパスコンデンサ及はそのピンと、IC又はそのピンとの距離等に基づいて対応関係を作成する。また、対応国係時に有効性の度合いを数値化し、ユーザが評価しやすいような表示壁様で表示を区別する。ここでは、線の太き等を変えて表示する。さらに、距離だけではなく、現実に関して、動作固波数の一致やパイパスコンデンサの容量も等のして対応関係を作成し、評価高度を向上させる。

 [0131] 松計角税入手部11は、松計荷組を入手する。松計荷組を提修する。松計荷組に提起12は、入手された松計惰組を提修する。以22(a)は、松計侑組入手部11により入手され、松計備組に懸飾12に配送される、松計荷和の一所を示す国である。松計構組は、総品情報とピン情報とネット情報に区別される。

[0132] <u>[139</u>(a) に示すように部品情報は、部品信号、結晶名、部品種類、都品特性、代表点型像、及び、単小和大知政等の各項目の情報から構成される。ここで、結晶者号とは結晶の個々を特定する情報である。結晶とは一般的な結晶の名称である。部品優類とは例は、また、「は、「こやコンデンサギと示される部晶の優別を示す情報に

[0133] 都品特性とは部品の電気的特性体を示し、 例えばコンデンサでは、容置(単位 [μ F] ) とリード 及びピアのイングクランス (単位 [n H] ) と有効ピン 数 (単位 [M] ) とである。有効ピン段とは当数コンデンサをバスコンとして同時に効果をもたらすことが可能 な1Cの電流ピンの数をいう。代表点型標とは配線基版 において配置された当数部品の代表点の距隔であり、例 えば配数法仮の左上を基準とした時の格1ピンの相対型 【0134】 積小積大剤位とは配模基板において配置さ 11た当数部品の外形を示す座際であり例えば配線基板の

左上を基準とした時の左上端と右下端の相対座標である。<u>図3.9</u>(b)に示すようにピン情報は、部品番号、ピン番号、ネットを新、動作阅波数、ピン特性、及び、代表点壁障等の各項目の情報から開成され

[0135] ここで、部品市号とは部画の働々を存定する情報である。 どっむ号とほどンを特定する情報である。 ネット名とはCAD資程内で便宜的に取り込められて気的に外立こと接続ラインのそれぞれを区別する為のネットの名称であって同一の名称が記載されたピン同士は電気的に接続されるものである。

【の136】ネット優切とは当該ピンが係するネットが 電視及びグランドのどちらかに接続されているかもしく はどちらにも接続されていない一般であるかを示す。動 市園液数とは当該ピンに流れる信号の根大協族設でも る。ピン特性とはピンの電気的特性等を示し、例えばT Cのピンでは必要容置(単位【,F】)である。必要容 置とはT Cピンに負荷されるべき容置をいう。

[0137] 代表点理様とは配務基度において配置された当数ピンの代表点の型標である。<u>四39</u>(c)に示すようにネット格似は、ネット名、部品部等、及び、ピッキのの名項目の情報から構成され、ネット名から他品部等、及び、ピン部号を持つるの情報である。バイバスコンデンサ杯価部13は、各バイバスコンデンサが指数の作用する1Cを特定するが際ピンから、所定の距離以内に電源ピンを備える1Cを特定することにより有効であると評価し、さらに、バイバスコンデンサの電源ピンと目この電源ピンとの間の距離に応じて、有効性の度やいを数値化した有効性を決定する。

[0138]また、ここでいう距離は、直接距離、マンハッタン距離、発塔の配換距離、及び、ループ回指が協小になるような経路距離等がある。ここで、直接距離は、電光などのでと随かがあっていて、直接距離が、スックン距離と、電視などので、が内の配換距離は、電視ととで超が結んだ距離をいう。 マンハッタン距離は、電視とのできをいう。 経路距離は、電源とりカランドの一方がベタバターン (面沢文は線幅の太い右)の場合に電池ループの面値を張小にする距離をいう。 [0139] ペイパスコンテンサ時面部13は、これらの距離を、グランドや電道の配線がターンの違いによってバイバスコンデンサ時面部13は、これらの距離を、グランドや電道の配線がターンの違いによってバイバスコンデンサ時面部13は、これらの距離を、グランドや電道の配線がターンの違いによってバイバスコンデンサ時面部13は近点は次のように使

[0139]バイパスコンデン中評価部13は、これらの距離を、グランドや電源の配扱パケーンの違いによってバイパスコンデンサ評価部13は耐えば次のように使い分ける。例えば、グランド、電源の双方がベタバケーン(面状または太い終幅の箔)である場合には、直移距離を使う。グランド、電源の一方がベタバケーンであって、配税がなされているい場合は、マンハッタン距離を使う。グランド、電源の両方ともペタバケーンでない場合は、建築の配路を使う。バイパスコンデンサ評価部13により

算出される距離は、配核が完了している場合は実際の配 数距離でよい。グランド、電路の双方がベタバターン (面状または太い線幅の活)である場合は直径距離でよい。グランド及び電談向れか一方をペタバターンとする 場合はループ面荷が取小になるような軽路距離でよい。 グランド及び電談のいずれか叉は両方がペタバターンとする なく気路の配数を多破できない場合は一般的な配級ルー ルに従うと配級が基板の環及が南方向に限定されると予 起される事とループ面係が飛小になるような軽略距離と なる事によりマンバックン距離となり、実際の配線を考 様できるが一部にペタバターンが存在する場合はループ 面積が強小になるような経路距離となる。 【0140】パイパスコンデンサグルーブ化的14は、パイパスコンデンサ降価部13による棒価権限に基づいて、パイパスコンデンサのピンと有効であると利定された1Cのピンとをそれぞれのルーブ化しそれぞれに有効度を付加したグルーブ情報を作成し、そのグルーブ情報をパイパスコンデンサグルーブ情報記憶に15に記憶さ

【0141】バイバスコンデンサグルーブ指制設整部15は、バイバスコンデンサグルーブ代部14により作成されたグルーブ指型を整整する。図4位は、バイバスコンテンサグルーブ化部14により作成され、バイバスコンデンサグルーブ情報記略部15に記憶されるグルーブ情報の一角を示す図である。

101421<u>図1の</u>に示すグループ情報は、グループ番号、1C部号、1Cピン番号、バイバスコンデン中間 号、バイバスコンデンサビン番号、及び、有効度の各項 目の情報から構成される。こで、グループ番号とはブルーブの個々を特定する情報であり、1C部号とは1Cの ピンの個々を特定する情報であり、1C部号とは1Cのピンの個々を特定する情報であり、バイバスコンデンサ 奇号はバイバスコンデンサの個々を特定する情報であり、バイバスコンデンサ 奇号はバイバスコンデンサのピン番号とはバイバスコンデンサ がイバスコンデンサ かイバスコンデンサ かんびか性の度をいを数値化したものであり何えば十分な行動性をもつものを "有効度80~100"とし、比較的高い有効性をもつものを "有効度60~79"、有質度の有効性をもつものを "有効度60~79"、有

[0143]なお、<u>以40</u>の例は1つの1Cビンと1つのバイバスコンデンサビンとで1つのバイバスコンデンサビンと1つのバイバスコンデンサビンとで1つのグループを構成してもよいし、1つの1Cビンと複数のバイバスコンデンサビンとで1つのグループを構成してもよいし、複数の1Cビンと複数のバイバスコンデンサビンとで1つのグループを構成してもよい

【0144】コマンド入手部16は、ユーザがキーボードやポインティングデバイズを用いて入力したコマンド

を入手する。コマンド解析部17は、コマンド入手都16により入手されたコマンドを解析する。残穀部品投票部18は、設計情報記憶部12に記憶された設計情報に基づいて、モニタ20に投示する為の、各残穀部品を残穀器にに配置した画像データを作成する。

[0145]パイパスコンデンサグループ弥示部19 は、パイパスコンデンサグルーブ衛和配徳部15に配億されたグルーブ備和に認づいて、四一グルーブの1Cピンとパイパスコンデンサピンとがユーザが認識可能な関係で対応づけて狭示されるように、狭弦部品終示部18により作成された画像データを要更する。例えば、核で精が、教示の大きを対応づける、教示の解状、後、数、数等のは3、教示のは15、数示のは15、数示のは3、数示のは3、数示のは3、数示のは3、数示のは3、数示のは3、数示のは3、数示のは3、数字の数数 [0146]モニタ20は、残な船品表示部18及びバイバスコンデンサグループ投示部19により作事の、変更された画像を表示する。 協計情報出力的で、一回像を表示する。 協計情報出力的21は、例えば、ブリンタ、ブロッタ、殆吸可能な記憶維件、及び、所定のネットワークに接換されたドライバ等であり、設計情報記略部12に配位された設計情報を出力する。

10147] <表示の動作>ここで、本英語の形型に係るCAD袋階10が備える東装部品数示部18が、設計情報記憶第12に記憶された設計情報に基づいて、モニタ20に表示する為の、各英数部品を実践為仮上に配置した面像データを作成した後において、パイパスコンテンサグルーブ奏示部19が、パイパスコンデンサグルーブ表示部19が、パイパスコンデンサグルーが表示部19に記憶されたグループ値に発力いて、残な配品表示部18に10作成された回像データを、同一グループの1Cとパイパスコンデンサのピンとを、コーポが退路可能な短時で対応づけて表示されるように変更してモニタ20に画像を表示する動作を説明す

[0148] <u>日4」は、本実</u>始の形頭のCAD 改置10の動作の一例を示す団である。以下に、<u>日41</u>を用いて CAD 改復10が回像データを改更して、画像を投示する動作を説明する。

(1) バインドスコンデンサグループ指標記憶部15に、 まだ処型の対象となっていないグループが存在するが否 かを判断する (ステップS1)。存在しない場合は表示 処理 (ステップS6) へ行く。

[0149] (2) まだ処理の対象となっていないゲループが存在する場合は、パイパスコンテンサグループ情報を認いまから、Mに1つのグループを選択する(ステップS2)。

(3) パイパスコンデンサグループ情報記憶部15から、選択したグループに属する1Cの部品香号、又は、1Cの部品番号と1Cピンのピン番号とを加出し、パイパスコンデンサの路品番号、又は、パイパスコンデンサ

の部品都労とバイバスコンデンサビンのビン都労とを抽出する (ステップS3)。

【0150】(4) 数4情報配置部12から、抽出した1Cの信品部号に対心・て当数1Cの問品衛台を後半るか、又は、抽出した1Cの問品部号と1Cピンのピンギャとにおびって当数1Cピンのピン情報を密控し、抽出したパイパスコンデンサの商品を発生しばいては数パイパスコンデンサの商品情報とパイパスコンデンサの問品情報とパイパスコンデンサギビンのピン情報とに続づいて出数パイパスコンデンサビンのピン情報を反響する(ステップS4)。

[0151] (5) 後常した1Cの部品情報中の代表点 EIR、又は、複なした1Cピンのピン情報中の代表点程 ほと、後常したバイバスコンデンサの部品情報中の代表 直度情、又は、検索したバイバスコンデンサンサビンのピン 情報中の代表点程像とが、ユーザが認識可能を題様で、 対応づけて表示されるように、現装部品表示部18によ り作成された衝像データを返更し、次のグループを返開 するおに積加に戻る(ステップS 5)。 何えばここで は、これらの理様点を殺で精ぶ。また、グルーブ情報に 流付された情効度に応じて、有効度80~1000場合 には太祝、有効度60~79の場合には普通の級、有物 度40~59以下は植版、有効度39以下は点核、とい う様に、複の太きや複の形状(破粒、液線等)を変え [0152] (6) 金てのグループの処理が終了したら、モニタ20が変更された画像データを受けて画像を表示する (ステップS6)。以下に、表示例を示す。 図 42 (a) は、1 C ピンとパイパスコンデンサピンとを 放で情ぶ場合に、モニタ20に表示される画像の表示所である。ここでは、1 C 5 1 0の電源ピン5 1 1 と、パイパスコンデンサケルーブ情報記憶部 1 5 に記憶されているものとする。

[0153] 四42 (a) に示すように1Cの電影ピン511とバイバスコンデンサの電影ピン521とが終531で結ばれる。四42 (b) は、1Cピンとバイバスコンデンサの中心とを修で結ぶ場合に、モニタ20に表示される画像の数示例である。ここでは、1C510の電影と511と、バイバスコンデンサち20とが同一がループとしてバイバスコンデンサゲループ情報記憶部15に記憶されているものとする。

[0154] <u>[012</u>(b) に示すように1Cの電源ピン511とパイパスコンデンサ520の中心とが微532で結ばれる。 <u>[014</u>(c) は、1Cの中心とパイパスコンデンサピンとを税で結ぶ場合に、モータ20に表示される画像の表示例である。ここでは、1C510と、パイパスコンデンサ520の電源ピン521とが同一グループとしてパイパスコンデンサグルーブ情報記憶部15に記憶されているものとする。

[0155] <u>[412</u> (c) に示すように1C510の中心とバイスコンデン中の電源ピン521とが扱533で描ばれる。<u>図上2</u> (d) は、1Cの中心とバイバスコンデンサの中心とを観で描ぶ場合に、モニタ20に狡示される画像の表示例である。ここでは、1C510と、バイバスコンデンサグループ情報記憶部15に記憶されているものとする。

[0156] <u>図42</u> (d) に示すように1C510とバイバスコンテンサ520とが換534で結ばれる。なお、<u>図42</u> (a) の各表示例においては、1つの1Cと1つのバイバスコンテンサとが対応してもよいし、1つの1Cと複数のバイバスコンテンサとが対応してもよいし、複数の1Cと複数のバイバスコンテンサとが対応してもよい。

[0157] また、没数のピンは、同じ部品のピンであってもよいし、現なる部品のピンであってもよい。<u>137</u>(a) は、複数の1Cピンと1つのバイバスコンデンサビンとを積で枯ぶ場合に、モニタ20に表示される画像の要示例を示す可である。<u>[313</u>(b) は、1つの1 ピの要示例を示す可である。[313](b) は、1つの ピンと複数のバイバスコンデンサビンとを模で結ぶ場合に、モニタ20に要示される画像の表示例で [0158] <u>1043</u>(c) は、2つの1Cのそれぞれビンと1つのバイバスコンデンサビンとを、有効度を考慮して実積又は破損で結ぶ場合に、モニタ20に安示される画像の表示例を示す図である。こでは十分な有効性を持つ(有効度80-100)グループに近づく表示を収積601で表示し、1比較的高い有効性を持つ(有効度が60-79)グループに結びく表示を放602で表示している。有効度に応じて表示過解を区別することで、1Cに対してバイバスコンデンサの配置が適切か否かを容易に判断できる。

[0160] 回44 (a) に示すように、1 Cの追激ビン711とバイバスコンデンサの追激ピン721との 間、及び、1 Cのグランドピン712とバイバスコンデンサのグランドピン722との回が、十分な有効性を持

つ (有効度80~100) グループに基づく表示である 実程741で結ばれ、1Cの電源ピン711とバイバス コンデンサの電源ピン731との間、及び、1Cのグラ ンドピン712とバイバスコンデンサのグランドピン7 32との間が、比較的高い体効性を持つ(有効度が60~79)グループに基づく表示である実権741で結びが60~79)グループに基づく表示である実権741で結び 14.5。 [0161] <u>図44</u>(b) は、1Cピンとバイバスコンデンサビンとを有効度に応じた大きの通う報で結ぶ場合 では、Eニタ20に表示される画像の表示例である。こ では、1C75のの電源ピン751と、バイバスコンデンサ7 ンサ760の電源ピン751と、バイバスコンデンサ7 70の電源ピン771と、バイバスコンデンサ7 70の電源ピン771と、バイバスコンデンサ7 [0162] <u>日44</u>(b) に示すように、1 Cの電源ビンフ51とバイバスコンデン中の電源ピンフ61とが次数791で結ばれ、1 Cの電源ピンフ51とバイバスコンデン中の電池ピンフ51とバイバスコンデン中の電源ピンフ71とが普遍の太きの終792で結ばれ、1 Cの電源ピンフ51とバイバスコンデンサの電源ピンフ81とが開放する。こでは、1 Cピンとバイバスコンデンサビン即の距離を4 [mm]、4 min= 2 [mm] として、有効度。を次式のように発する。

· d > dminの場合は、 a = (dmin / d ) × 100 · d ≤ dminの場合は、

a = 100

周人ば、電源ピン751と電源ピン761回の距離を4mm、電源ピン751と電源ピン771回の距離を6mm、電流ピン751と電源ピン781回の距離を6mmとすると、有効度はそれぞれ50、33、25となる。[0163]なお、ここでは有効度を10ピンとバイバスコンデンサが有効であることを示すいかなる指標に基づいて有効度を30の表立とを示すい。また、ここでは有効度を100までの製造で流流したが、周人ばA、B、Cの様な3段階表現や、1~5の様の5段階が近く、1~5の様の5段階を表ものであればどのように発表してもよい。

[0164]また、ここでは右効度の違いを実験と点線 で区別して表示したり、有効度に応じて格の太さを変え たりしたが、有効度の違いを区別できるならばどのよう な表示方法であってもよい。例えば、核の色、線の流 淡、及び、核の根壁等の違いで区別してもよいし、核で 結ぶのではなくどと自作の表示題様を変えて区別しても [0165] このように、有効度に応じて表示感情を区別することで、I Cに対してパイパスコンデンサの配置

が適切か否かを容易に判断できる。また、ここでは、対応する1 Cピンとバイバスコンデンサピンを税で結んで表示しているが、対応する1 Cピンとバイバスコンデンサピンを税で結んで表示しているが、対応する1 Cピンとバイバスコンデンサピンとが対法であれば、いかなる表示方法であってもよい。例えば、対応する1 Cピンとバイバスコンデンサピンとを回一の契示過度(大き、形状、色、過済、頃路、強悶疾示、坊)で収示してもよいし、対応の一覧を発示してもよい。 きらに上記表示環境として、結仮の表面であるか処面であるかに応じて異なる表示にしてもよいし、ユーザ指示があれば消去または収示間がするようにしてもよいし、ユーが指示があれば消去または収示

[0166] <グループ化の効性>ここで、本境協の形態に係るCAD袋型10が値えるバイバスコンデンサ作物に作用する16を特定するは「指摘を行い、バイバスコンデンサが中がのエイがカーブ化部14が、バイバスコンデンサのピンとす物であると担定された。バイバスコンデンサのピンと行物であると担定された。Cのピンとをそれぞれグループ化し、それぞれに有効度を付加したグループ所供を作成し、そのグルーブが開発・バイバスコンデンサグループ情報を指し、そのグルーブが開発・イバスコンデンサグループ情報を指して、そのグループが開発・さる動作を協関する。

[0167] <u>四45</u>は、本表館の形型のCAD装置10 の動作の一個を示す団である。以下に、<u>加45</u>を用いて CAD装置10が各パイパスコンデンサを杆値してグル 一プ情報を作成し記憶する動作を認明する。

(1) 微計情報記憶部12に記憶されたネット情報中に、まだ処理の対象となっていない電源ネットが存在するか否かを判断する (ステップS11)。存在しない場合は処理を終了する。

【0168】(2)まだ処理の対象となっていない電源ネットが存在する場合は、2011情報に億約12に記憶されたネット情報中から傾に1つの電影ネットを選択する(ステップ512)。

(3) 設計情報設整部12に記憶されたビン情報から、 選択した電源ネットに属する金での1Cビンのビン情報 中の代表点壁標と固淡数と必要容配とを抽出する(ステップS13)。

[0]69] (4) 選択した電影ネットに接続されるコンテンサビン中に、まだ処理の対象となっていないコンデンサビンが存在するか否かを判断する (ステップS) 4)。存在しない場合は、次の電影ネットの処理 (ステップS)1) へ行く。

(5) まだ処理の対象となっていないコンデンサビンが存在する場合は、設計所限配数的12に配数されたネット債組中から期に、1つのコンデンサビンのビン番号と当数コンデンナンドンが発するコンデンサの部品指导とを選択する(ステップS15)。

【0170】(6) 選択したコンデンサが悩えるピンのうち電源ネットに貸していないもう一方がグランドネッ

【0171】(1) 意识したバイバスコンデンサビンのピン語号とバイバスコンデンサの部品格報とに描づい

て、設計的税記億點12に記憶されたビン情報から当数パイパスコンテンサビンのビン情報中の代表点起標を検索し、設計時報記憶面12に記憶されたパイパスコンテンサの幅品情報中から資産とリード及びピアのイングクタンスと打物ビン数と全地出する(ステップS17)。
[0172] (8)パイパスコンテンサビンの代表点形式所定の距離以内にある代表点理標を、ステップS17)。
3において他出した代表点距標から検索し、検索された代表点理構を持つ1Cビンを特定する(ステップS18)。またこで有効ビン数を考慮して、コンテッサの有効ビン数を追える場合は、越える分の1Cの1Cビンは特定しない場とする。

[0173] ここでパイパスコンデンサと1Cとの関波以柱性を考慮して、関波数特性が一致しない1Cの1Cビンは特定しない事とする。またここで容量を考慮して、コンデンサの容量が不足する場合は、不足する分の1Cの1Cビンは特定しない事とする。

(9) パイパスコンデンサビンの代投点程牒と、所定の 配貸以内のあるICビンの代投点程牒との、距離に応じ で有効度を決定する (ステップSI9)。 [0174] (10) パイパスコンデンサのピン情報 と、右効であると初定された1Cのピン情報とをそれぞ れグループ化し、それぞれに右効度を付加したグループ 析限を作成し、パイパスコンデンサグループ情報記憶部 15に記憶させ、次のコンデンサビンの処理 (ステップ S14) へ行く (ステップS20)。 <u>1544</u> (a) は、 助該数計能を考慮した場合に、モータ20に表示される

国族政材性を考慮した場合に、モータ20に表示される国際の投示例を示す図である。ここでは、1 C 9 1 0 の 電源ピン 9 1 1 と、バイバスコンデンサ 9 2 0 の電源ピン 9 2 1 とバイバスコンデンサ 9 3 0 の電源ピン 9 3 1 とが同一グループとしてバイバスコンデンサゲループ情報記憶話 1 5 に配偿されているものとし、電源ピン 9 3 1 の有効局液故範囲を f A、電源ピン 9 3 1 の 4 分配液 校範囲を f Bとし、電源ピン 9 1 1 の ピン 国際技 f 1 が有効局液故範囲 f Aには含まれるが有効周波数範囲 f B には含まれるか有効周波数範囲 f B には含まれないものとする。

(0175) <u>四46</u> (a) に示すように、電源ピン93
 1よりも電源ピン921の方が、電源ピン911と距離的には近いのであるが、周波数特性が異なるためグループ化されず、その結果、電源ピン911と電源ピン93

1 とが約9 4 1 で枯ばれている。<u>図45</u> (b) は、谷苗を考慮した場合に、モータ20に投示される画像の表示例を示す図である。ここでは、1 C9 5 0 の電路とソ9 5 1 と、1 C9 5 0 の電路とソ9 5 1 とが同一グループとしてパイパスコンデンサグルーが相似認修部15に記修されているものとし、電路ピン9 5 1 の必要容品を0.03 [μ F]、電際ピン9 5 2 2 の必要容品を0.05 [μ F]、電際ピン9 6 1 0 必要容量を0.04 [μ F]、バイパスコンデンサ9 7 0 の容量を0.04 [μ F]、イバスコンデンサ9 7 0 の容量を0.04 [μ F] とする。

[0177]なお、本実施の形態では、発送ネットのみに基立いて、ベインスコンデンサビンから所定の距離以内であるか否かを相定してICピンを特定したが、電源キットのみに基づくのではなくグランドネットの両方づいてもよいし、電波キット及びグランドネットの両方に基づいてもよい。また、所定の距離以内であるか否かではなく、距離が一番近いICピンを特定してもよい。し、距離が近か順に所定の無告までのICピンを特定して、面に右効度を付与してもよい。

[0178]また、先に1Cビンを検索して1Cビンからバイバスコンデンサビンを特定してもよい。また、本な協の形壁では各座階値は2次元であって配格基板の厚きを考慮していないが、各座標値を3次元化し、配格は初の厚さをも考慮して、より正確に距離を対定してもよ

[0180] ここで、IC1010が簡えるピン101 1と、バイバスコンデンサ1020が簡えるピン102

1と、パイパスコンテンサ103のが個えるピン103 1とが同じ電源ネットに属するものとし、ピン1011 ピン1021とは部品面1001上の配約1030で 個上に示した距離で接続されるものとすると、ピン10 11からの距離が最短になるパイパスコンテンサのピン は、配換基板の厚きを考慮しなければピン1031とな [0181] 次に、ループ価格が扱んになるような経路 距離について補足説明する。<u>[148</u>は、多層基板におい てループ価格が碌小になるような経路距離を算定する力 述の一個を説明する為の、配為基板を順面及び上面から 見た図である。<u>[148]に示す配</u>線基板1040の部品面 1041(上の面)には、1C1110とバイバスコン デンサ1120が配置されている。また、内路1043 は電影圏、内部1044はグランド層であり、両方共ペ タバターンであるものとする。

(0182) ここで、1C1110が備えるビン1111と、バイバスコンデンサ1130が備えるビン112110103と同じ電源ネットに属し、1C1110が備えるビン1112と、バイバスコンデンサ110が備えるビン1112と、バイバスコンデンサ110が備えるビン1112と、バイバスコンデンサ110か信えるビン1112とか中級1104と同じグランドネットに属するものとすると、ルーブの面積が確かになる電流の経路は、図48に示した経路1131及び経路1132のようになる。従って、この様な場合の経路が1132のようになる。従って、この様な場合の経路が1132のようになる。従って、この様な場合の経路が1132のようになるである。

[0183] <u>図49</u>は、ルーブ価格が使かになるような 経路配種を算定する方法の一個を認明する為の、配稿店 仮を上面から見た図である。ここでは、グランド層がほ ほ全体にわたってベタバターンであるものとし、電影園 には<u>世々と</u>に示すようにスリット1151があるとする と、電影圏を流れる電道はスリット1151があるとする よ、電影圏を流れる電道はスリット1151を回り込む

【0184】ここで、グランド局がはほ金体にわたってベタバターンであるので、グランド層を違れる電流は直 約別量となる経路も取り得るが、それではルーブ面低が 最小にならないので、結局、電流局の経路1152と同 様の経路を収ることになる。また、各程階値を3次元化 してより正確に距離を算定しようとすると、ルーブ面指 が限小になるような程路にはねじれが発生する場合があ るが、このような場合には、あくまで確密に計算やシミ ユレーションによってもとめてもよいが、適切な特定の 平面に投影した国形の面積が限小になる程路を求めて代 用してもよい。。

【0185】次に、周改数特性を等慮してグループ所報を作成する方法について袖及説明する。

(1) <u>図45のステップS18に示した1Cピンの特定</u> に降して、**周波数特性を考慮する場合には、まず、ステ** 

ップS 1 7 で44た/イバスコンデン中の容温 (以下、「C」) とリード及びピアのイングラテンス (以下、「L」) から、当散パイパスコンデンサの共協国被投 (以下、「f 0」) を、以下の式で解出する。
[0 186] f 0 = 1 / (2 = / \*\* (LC))
図5.0は、パイパスコンデンサのインピーデンスと協議数はとの国場を示す国である。担当なに示すように、パイパスコンデンサのインピーデンス 2は、協議数 f = f 0のときに最小値を取る。

[0187] ここで、パイパスコンデンサは、特定値2 0以下のインピーゲンスを収る周波数の範囲に対して有 効であるとすると、その有効圏波数範囲 には、

f=f0-ΔfL~ f0+ΔfH と扱記される。 [0188] (2) | 2045のステップS 18で検索される 1 C ビンは電流ネット又はグランドネットに質するので、一般的にはビン自作が固波数を持つわけではないが、その 1 C ビンを電源又はグランドとする内部回路の動作風流とによって、スイッチング電波などの路崩波が分をもび電がピンに発生する。 | 以、電流ネット又はグランドネットに属する 1 C ビンの関波数を算出する的、デバイスモデルを示す目でとうの関波数を算出する的。、デバイスモデルを示す目である。

[0189] <u>四51</u>(a) に示す回路のシミュレーションを行ない、電源ビンに流れる電流又はグランドビンに 流れる電流をピン電流1(r) として、その液形を求める。<u>回51</u>(b) は、ピン電流1(r) と時間にとの関係を示す回である。<u>回51</u>(b) に示す液形を、周波数 領域の電波を1(f) としてフーリエ数終する。

[0190] <u>1051</u> (c) は、協族权制砂の電流1 (f) と周波数 にとの関係を示す団である。<u>也5.1</u> (c) に示すように、1 (f) が研大値を収る固液数を f Mとし、これを1 C ピンの固液数とする。1 C ピンの 国液数はすめ数制情報配性部 1 2 にピン情報として配換 しておき、<u>図 4 5のステップ</u>S 1 3 で抽出される。

[0191] (3) 図45のステップS18において、ステップS13で抽出された周波数が、有効周波数値回 に合まれる場合にのみ、1 Cビンが特定される事とする。なお、1 Cビンの固波数は1つではなく、複数であってもよい。また、パイパスコンデンサの有効周波数値 回fを、L、C、Z O 等から数式によって求めるのではなく、有効局流数範囲 f を予め記憶させておいてもよ

[0] 92] また、ICピンの関液数はデバイスモデルから毎出するのではなく、英頭によって求めてもよいし、ICの扱大内部風液数と完全してもよいし、その他の如何なる方法で毎出してもよいし、予め与えておいてもよい。また、固淡数類はの電流1 (f) が研究的は、1 (f) が研究の値より大きい固淡数をするのではなく、1 (f) が研究の値より大きい固淡数をすべてピン図波数としてもよ

[0193] 次に、管置を考慮してグループ情報を作成する方法について補足処別する。<u>四点5</u>のステップS18に示した1Cピンの特定に降して、容量を考慮する場合には、ステップS13で抽出した1Cピンの必要容置と、ステップS17で得たパイパスコンデンサの管証と全接代して、1Cピンの必要容置がパイパスコンデンサの容証としたさい時にのみ、1Cピンが特定される事とする。

が、パイパスコンデンサの容量を増えない範囲で、1つ ルーブ化してもよい。また、1つのバイバスコンデンサ チングされる比率を"0.8"とすると、3つの1Cビ のパイパスコンデンサを複数の10ピンと対応させてグ 合計にこの比率を払けて補正した値を用いてもよい。例 えば、<u>凶1ら</u>(b)に示した例において、同時にスイッ は、東院にはそれぞれのICピンに対応する出力が喧略 にスイッチングされることはまれであるので、複数の1 同時にスイッチングされる比率を放定して、必要容量の 8"を排けた値"(0, 12 x 0, 8=) 0, 096 μ よりも小さくなるので、これら3つの1Cピンはグルー Cピンの必要な語の会計をそのまま用いるのではなく、 ンの必要容量の合計"0.12μF"が、比率を"0. F"となり、パイパスコンデンサの谷間"0、1ヵF" [0194] また、仮故の1Cピンの必要容屈の合計 を複数の1 Cピンと対応させてグループ化する場合に ブ化できるようになる。

(0195)以下に、1Cピンの必要容量Cを貸出する 両を認明する。ここで、ピンの過渡程達Δ1、ピンに件 容されるノイズマージンΔVが与えられているものとす る。このとき、インピーダンスXは次式で求められる。 X=ΔV/Δ1 I Cの内部動作協改数を「とすると、必要容配C;は次式で求かられる。

Ci=1/(2 r f X)

なお、ここでは過波電流 1、ノイズマージン 2 Vがあらかじめ与えられている状態から、インピーゲンス X、必要容服 C i を非算式で採出したが、過度電流 2 1、ノイスマージン A V 負化も降式で解出可能である。

[0196]また、ここでは耐弱的な数式を用いて必要容量を求めているが、「Cビンの固波数の場合と同様にデバイスモデルから毎出してもよいし、その他の面向なる方法で導出してもよいし、あらかじの与えておいてもよい。以上のように、年実結の形態のCAD装配10によれば、動作因波数の一致やバイバスコンデン中の容置も考慮して、疾節により近いであろうと推測されるピン同の距離に基づいて対応関係を情成し、対応関係のあるバイバスコンデンサとスイッチング祭子とを、有効性の資合的の数で結んで要示することができる。

(京協の形態7)

<既娶>本実施の形態は、いずれのパイパスコンデンサにも関係が付われていないスイッチング楽子又はスイッ

[0198] ここで、実施の形態1における<u>[d38</u>に示したCAD装配10の構成要等と同一の機能を有するものは同一の命号とし、その処明を結ずする。未対応どン検索部31は、設計値和記憶部12に記憶されたどン権和中の1Cの電源とンググランドピンの中から、パイパスコンデンサグループ情報記憶部15に記憶されたグループ情報に含まれていないピンを全て検索して、パイパコンデンサ末対応ピンと認定する。

[0199] 未材応ビン教示部32は、未対応ビン協会 部31によりバイバスコンデンサポ対応ビンと認識され た1Cビンを、ユーザが認識可能な原路で教示する。 (20㎡とここで、本実施の形態に係るCAD数部30が

く動作>ここで、本実施の形型に係るCAD変個30が 個える疾炎部品表示部18が、設計権権配達部12に記憶された数目指揮に基づいて、モニケ20に表示する為の、各疾装部を疾炎数板上に配置した面像アーケを作成し、パイパスコンテンサグルーブ指視路線15に配置されたパスコンテンサグルーブ情視路線15に配置されたガルーズは回復データを、ローグルーブの1Cとバイバスコンデンキのピンとを、コーザが設飾可能な監棋で対応づけて表示されるように変更した後において、未対応ピン核禁部31がバイバスコンテンキ未対応ビンを設定して、未対応ビン核禁部31がバイバスコンテンキ未対応ビンを設定して、未対応ビン技術部32がモニク20に表示する動作を提明する。

- 2027) 2。 [0200] <u>1353</u>は、本攻結の形態のCAD設置30 の動作の一例を示す图である。以下に、<u>145.3</u>を用いて CAD設置30が名バイバスコンデンサを拝廊してグル 一ブ情報を作成し記憶する動作を説明する。

(1) 税料情報記憶部12に記憶されたどと協物中の1 Cの電源ピン及びグランドピンを全て抽出する (ステップS 3 1)。 [0201] (2) 抽出した電源とシ及びグランドビンから、バイバスコンデンサグルーブ情報記憶部15に記憶されたグルーブ情報に含まれているピンを全て削添して、残りをバイバスコンデンサ非対応ピンと認定する(ステップS32)。

(3)まだ処理の対象となっていないバイバスコンデンサ法対応ビンが存在するか否かを判断する(ステップS33)。存在しない場合は処理を終了する。

[0202] (4) まだ処理の対象となっていないパイパスコンデンサ末対応ピンか存在する場合は、順にパイパスコンデンサ非対応ピンから存在する場合は、順にパイパスコンデンサ非対応ピンの1つを選択する (ステップS34)。

(5) 酸料付租配管部12に記憶されたピン情報から、 窓沢したパイパスコンデンサ来対応ピンのピン情報中の [校表点壁機を抽出する (ステップS 3 5)。

102031 (6) 初出した代表点程様のピンをユーサが認識可能な感媒で表示し、次のパイパスコンデンサ非対応ピンの処理 (ステップS33) へ行く (ステップS36)。 例えば、ピン男形を太极化したり、ピンに対応する節域を辿り潰したり、ピンの表示を全かえたりして、当脚表示する。 [45.44、パイパスコンデンサ非対のピンをユーザが複雑可能な原体で表示する場合に、モニク20に表示される画像の表示例である。ここでは、1C1710の電源ピン1721とが同一グループとしてパイパスコンデンサイバスコンデンサイルンが指摘記憶部15に記憶されており、1C1710の電源ピン1712にが高れており、1C1710の電源ピン1712にかパープが相談を組15に記憶されており、1C1710の電源ピン1712にかパープが相談を組15に記憶されており、1C1710の電源ピン1712にからかなったもと。

[0204] <u>回5.1</u>に示すように1Cの電源ピン1711とバイバスコンデンサの電源ピン1721とが接1731で結ばれるが、電源ピン1712はピニとも結ばれることがなく、さらにここでは、ピン外形が大級化され、領域が塗り潰されることによって強闘表示されている。以上のように、本実施の形態のCAD装置30によれば、バイバスコンデンサが対応づけられていない1Cビンを強闘表示することができる。

[0205] なお、ここではICビンを強闘表示したが、ICを強闘表示してもよい。

(安福の形位8)

<既要>本実施の形態は、いずれのスイッチング発子にも関係づけられていないバイバスコンデンサ叉はバイバスコンデンサのピンインがスコンデンサを記録が示することによって、過剰なバイバスコンデンサを容易に発見する。

[0206] < | | (0206] < | | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206] < | (0206

[0207] ここで、実施の形態らにおける<u>図3名</u>に示したCAD装置10の開成要素と同一の機能を有するものは同一の看号とし、その製明を省略する。非使用コンデンサ検索部41は、設計情報記憶部12に記憶された

ピン情報中のコンテンナの知識ピン及びグランドピンの中から、パイパスコンデンサゲループ情報記憶部15に記憶されたグループ情報に含まれていないピンを全て検索して、当該ピンを備えるコンデンサを未使用コンデンサと設定する。

(0208) 未使用コンデンサ投示部よりは、非使用コンデンサが毒部よりによりま使用コンデンサと配盤されたコンデンサを、ユーザが認為可能な感域で表示する。 く動作>ここで、本英緒の形態に係るCAD技配よのが 間える項袋部品を示談されて、そこを18か、配針桁和配倍能12に配 後された批計権額に基づいて、モータ20に表示するもの、各英数配品を残壊が止に配型した面像データを作成し、バイバスコンデンサグルーブ指視配値割15に記憶されたグルーブ指視に基づいて、狭致部品表示部18により作成された回像データを、同一グループの1Cとバイバスコンデンサのピンとを、ユーザが認識可能な認識で対応づけて表示されるように変更した後において、未使用コンデンサを発露して、未使用コンデンサを発露して、未使用コンデンテンサを表現を1が4によりがモニタ20に表示する例がを [0209] <u>凶ちら</u>は、本英徳の形態のCAD製図40の動作の一個を示す図である。以下に、<u>过去ら</u>を用いて CAD製図40が名パイパスコンデンサを評価してグル - ブ情報を作成し記憶する動作を説明する。 (1) 散計情報記憶部12に記憶されたピンが保中のパイパスコンテンナの電路ピン及びグランドピンを金石油出する (ステップS 1)。

[0210] (2) 抽出した電影ビン及びグランドビンから、パイパスコンデンサグループ情報配換部15に記憶されたグループ情報に含まれているピンを全て前路して、残りのピンを個えるコンデンサを非使用コンデンサビ認定する (ステップS 4 2)。

(3) まだ処理の対象となっていない未使用コンデンサ が存在するか否かを判断する (ステップS43)。 存在 しない場合は処理を終了する。

[0211] (4)まだ処理の対象となっていない赤면 用コンデンサが存在する場合は、AIIに未使用コンデンサ の1つを選択する (ステップS 44)。

(5) 松射情報配後部12に配位された部品情報から、 選択した未使用コンデンサの部品情報中の代数点程標を 抽出する (ステップS45)。 (6) 加出した代表点母標のコンデンサをユーザが製塩可能を母様で表示し、次の米使用コンデンサの処理 (ステップS 4 3) へ行く (ステップS 4 6)。例えば、コンデンサ外形を大穏化したり、コンデンサに対応する可及を追り消したり、コンデンサの表示色をかえたりして、強拗表示する。

【0212】 図5.7は、未使用コンデンサをユーザが複類可能な態度で表示する場合に、モニタ20に表示され

る国官の投示例である。ここでは、1 C2010の電源 ピン2011と、パイパスコンデンサ2020の追激ビ ン2021とが同一グループとしてパイパスコンデンサ グループ情報配換部15に配置されており、パイパスコ ソナンキ2030色結説ピン2031 はパイパスコンナ ンサグループ情報記憶部15に記憶されていないものと

ることがなく、さらにここでは、パイパスコンデンサ2 よって強調投示されている。以上のように、本実施の形 **煎のCAD牧吗40によれば、1Cアンが牡疫がよられ** [0213] <u>対5元</u>に示すように10の特徴ピン201 1 とパイパスコンデンサの電源ピン 2021とが設20 41で枯ぱれるが、臼頭アン2031はどことも枯ぱれ 030の外形が太极化され、劉政が強り潰されることに ていないパイパスコンデンサを強関表示することができ

坑、フェライトコア、及び、EMI対抗部品等であって もよい。上記各項梅の形理では、プリント配模基板の設 【0214】なお、実施の形態6~8においては、配置 ップ (ペアチップ) の設計を支援するCAD装置にも本 位置によって効果が異なる部品としてパイパスコンデン サを何にとって説明したが、パイパスコンデンサに限ら 計を支援するCAD装置を説明したが、IC内の回路チ れるものではない。例えば、ゲンピング抵抗、粋端抵 発明を当然適用することができる。

ンピュータ競み取り可能な記録媒体とは、例えば、フロ [0215]また、コンピュータに実施の形態1~3の 採帐作が流通し、取り引きの対象となりうる。ここでコ ッピー(登録商標)ディスク、CD、MO、DVD、メ ような動作を実行させることができるプログラムが、コ ンピュータ版み取り可能な記録媒体に記録され、この記 ク、半導化メモリ等の固定記録媒体等であり、特に限定 モリーカード等の着限可能な記録媒件、ハードディス それるものではない。

[0216]

仮に配置すべき部間のうち、受動部品に対して、部品の 部と、決定された結晶順位の期に受動部品を配置する配 【発明の効果】 本発明のCAD装置は、プリント配税装 インピーゲンス他の小さい順に陥品順位を決定する決定 ンピーゲンスが小さいほど周波数の高いノイズを低減す 質柄とを悩える。この間成によれば、必動節品は、イン ピーゲンス値の小さい的唱から既に何間されていく。イ るので、より高い周波数のノイズから低い周波数のノイ ズの期に受動都品が配置されることになる。先に配置さ れる程、配置の自由度が大きいので、超波数の高いノイ **ズロど効率良く低減される位置に、受動部品を配置する**  [0217] ここで、前記配置部は、受動部制以外の配 **附済み結晶の電源ピンの近傍に受動部副配置する。この** 構成によれば、領部ピンの治滅に起因する適周波ノイズ

を効率良く低減することができる。ここで、前配決定部 は、受動部品の塔価直列インダクタンスの小さい机をイ ンピーゲンスの小さい頭として前記部品類位を決定する

単位とそれに対応する特価直列インダクタンス値とを保 [0218] この路板によれば、砂魯跨皿のインピータ **こで、位配労労的には、必動的品のとしっる複数のアン国 寺するテーブル都と、受動都品毎に、そのピン問距離を** テーブル部に保持された特価直列インゲクタンス値に換 算する投算部と、受動船品毎に換算されたインダクタン ス値を、小さい肌に並び替えて前記部品肌位とする並び 頒類が異なる受動部品を同列に取り扱う事ができる。こ ンスの代わりに等価直列インダクタンスを用いるので、 替え邸とを備える構成としてもよい。 [0219] この格成によれば、ピン問題類が小さいほ して、換算部はテーブル部を参照することによりピン間 距離を等価直列インダクタンス値に換算するので、電気 的特性がわかっていなくても受動部品のピン問距離さえ わかっていれば、種類が異なる受動部品に対して容易に ど等価直列インダクタンス値が小さいという性質を利用 **常品順位を定することができる。** 

[0220] ここで、前記決定的は、安御抵品のインピ ーゲンスがしきい値以下となる周波数域である有効周波 幼域の高い順を、前記インピーゲンスの小さい順として 前配部品類位を決定するようにしてもよい。この構成に よれば、受動部品がノイズ対策に有効な困波数の高い肌 に都品即位を決定するので、都品即位は有効周波数の高 い屈になるので、固波数の高いノイズから処動部品を治 効に配置をすることができる。 [0221] ここで、前配決定部は、受動部品のとりう を保持するテーブル部と、受動部品毎に、そのピン問距 世をテーブル部に保持された有効周波数域に換算する換 る複数のピン問距離とそれに対応する前配有効周波数と 算部と、受動部品項に換算された有効周波数域を、高い 明に並び替えて前配部品別位とする並び替え部とを備え る間成としてもよい。

【0222】この構成によれば、換算部はテーブル部を 参照することによりピン開距離を有効周波数に換算する して容易に部品原位を定することができる。ここで、前 紀決定部は、受動部品庫に、その部品のキャパシタンス 周波数域を算出する禁出部と、受動部品毎に算出された 有効周波数速を、高い郷に並び替えて前記部品類位とす ので、電気的特性がわかっていなくても受動部品のピン 町距離さえわかっていれば、値類が現なる受動部品に対 およびインダクタンスの少なくとも一方から、前記有効 る並び替え部とを仰える协成としてもよい。

[0223]この隣広によれば、受動部品毎に、キャパ シタンスおよびインダクタンスから有効周波数域を直接 算出するので、精度よく有効周波数域の高い順に部品順 位を決定することができる。ここで、前記弊出部は、受

的部品がキャパシタ繁子、抵抗紫子、フィルタ紫子の何 れかである場合に、少なくともそのインダクタンスを用 いて前紀有効周波数を算出するようにしてもよい。

も、そのインダクタンスから有効周波数域を算出するの で、特度よく有効周波数域の高い順に常品順位を決定す ることができる。ここで、前記受動机品はキャパシタ客 【0224】この構成によれば、受動部品がキャバシタ ンゲクタンスの小さい紙をインピーゲンスの小さい紙と 子であり、値配決定部は、キャパシタ珠子の枠価直列イ 紫子、抵抗紫子、フィルタ紫子の何れかである場合で して前記部品原位を決定するようにしてもよい。

[0225] この構成によれば、キャパシタ茶子の等価 なਿ波数の高いを順を、結晶単位として、この順に受動 幼隼よく行うことができる。ここで、前記決定部は、キ 直列インゲクタンスの小さい肌つまりノイズ低減に有効 **ナバシタ素子の容量の小さい肌を等価値列インダクタン** スの小さい肌として前記部品類位を決定するようにして **常品を配置するので、ノイズ特性の良い配款基板設計を** 

【0226】この構成によれば、キャパシク索子の容置 の小かい妈問はア杉田荷覧インダクタンスも小かいとい う性質を利用するので、簡易に部品駆位を設定すること ができる。ここで、前記決定部は、キャパシタ紫子の猫 子問距離の小さい順を等価直列インダクタンスの小さい Mと看做して前記部品加位を決定するようにしてもよ 【0227】この構成によれば、端子同距離の小さい部 ここで、前記決定部は、キャパシク紫子のとりうり複数 他とを対応させて保持するテーブル部と、キャパシタ繁 子毎に、そのピン川距離をテーブル部に保持された等価 び替えて前配部品原位とする並び替え部とを備える構成 HIB ど巻価直列インゲクタンスも小さいという住質を利 のピン同距離とそれに対応する等価値列インダクタンス 直列インダクタンス値に換算する換算部と、キャパシタ 紫子毎に換算されたインダクタンス値を、小さい順に並 川するので、倒易に船船間低を設定することができる。 としてもよい。

**参照することによりピン四距離を有効周波数に換算する** ので、ピン凹距離さえわかっていれば、キャパシタ茶子 なる周波数域である有効周波数域の高い肌を、前記イン 【0228】この構成によれば、換算部はテーブル部を は、キャパシタ紫子のインピーゲンスがしきい値以下と ピーゲンスの小さい肌として前配部品類位を決定するよ の有効因波数に容易に換算することができる。ここで、 前記受動部品は、キャパシク素子であり、前記決定部 うにしてもよい。

なキャパシタ素子を配置することができる。ここで、数 ズ低減に有効な周波数が高い肌に部品肌位を決定するの で、母波数の流いノイズから低いノイズの肌により適別 [0229] この構成によれば、キャパシタ紫子のノイ

及び部品順位の高い順に行なう朝付部とを備え、前記配 に対して、電源ピンを流れる電流に発生し得るノイズの **重大な順にピン類位を設定するピン単位決定部と、電源** ピンをもつ部品に対する処動部品の配付けを、ピン原位 **閏部は、結晶単位の高い肌に受動的品を、それが知り付** けられた危険ピンの近俗に配置するように構成してもよ ||女技校団は、からに、安告部門以外の掲冊の角部ピン

【0230】この構成によれば、図付的はピン原光則位 **で、西賀郎は治説パンのうち発出し仰るノイズの日大な** 所に、部間断行の地で必動総品を配置していくのか、ノ で、前記ピン類位法定的は、角部ピンを演れる電流によ って駆動される信号周波数の高い順を前配重大な順とし イズ特性のよい部品配置をおこなうことができる。ここ の高い場に、部品単位の高い受動部品を倒り付けるの て信託ピン単位を設定するようにしてもよい。

[0231] この情成によれば、周波数の高いノイズ部 的は、電液ピンを流れる電流によって駆動される信号の となる電源ピンに対して、インピーゲンスの低い受動部 品を配置することができる。ここで、前記ピン駅位決定 その扱い頗を前記重大な期として前記ピン期位を決定す 立ち上がり時間及び立ち下がり時間の何れかについて、 るようにしてもよい。

を流れる電流によって駆動される個号の立ち上がり時間 及び立ち下がり時間の担い方について、その担い肌を前 [0232] ここで、仮記ピン感位法定部は、鉛説ピン **記型大な順として前記ピン型位を決定するようにしても** よい。この格成によれば、電源ピンを流れる電流に程图 **するノイズの铅説ピンに対して、そのノイズの瓜大やの** 明にピン順位を決定することができる。

[0233] ここで、控記ピン単位決定部は、殆派ピン を流れる電流によって駆動される信号の消費電流の多い 処を前記型大な駆として前記ピン駆位を決定するように したもよい。この街板によれば、遊牧街道の多い名談グ ンほど、その電源ピンに起因するノイズが重大であると いう性質を利用して、ピン斯位を決定することができ

て、当該信号の電圧波形を苅出し、電圧波形において電 圧しきい値を上回る電圧の最高周波数の高い駅を前配位 [0234] いいた、信託アン登付完備的は、投政アン を流れる電流によって駆動される信号の電圧、周波数、 立ち上がりまたは立下り時間、テューティ比に払づい 大なMとして前記ピンM位を決定するようにしてもよ [0235] この構成によれば、ピン原位決定部は、電 原ピンを流れる電流によって駆動される倡号の電圧波形 から得られる最高国波数の肌を前配重大な風として前配 ピン類位を決定することができる。ここで、前配ピン卿 位設定部は、電源ネット毎に、そのネットに接続される **電影ピンに対して前記ピン優先期位を決定し、前記幼仲**  ਲ

部は、電源ネット毎に、ネットに接続される部品を対象 に前記割付を行うようにしてもよい。

は、能動部品を含む前記等1種の部品と、ノイズ対前用 の受強部品である様2種の部品とに対して、第1種に既 **て、ノイズを生じさせる色淑ピンに対して受動部品を恕** ト配物造板の設計支援装置であって、第1億に属する部 得るノイズの重大な順にピン順位を決定する第1決定部 と、乾2億に囚する抵品に対して、そのインピーダンス 間位の街、終2種の指品はガ、アン超位の通い钨嵌アン を持つが1億の部品に割付ける割付部と、割り付けられ れるべき複数の結晶ピンからなるネットを示すネット情 ンが接続されるべき電源ネットを、1個の第1種の部品 [0236] この構成によれば、電源ネット毎に独立し する都品の近傍に祭2個に関する都品を配置するプリン 品の亀形ピンに対して、伯波ピンを流れる知道に発生し 例の小さい風に割品画位を決定する第2決定部と、臨品 **た色質 アンキも 0 珍 1 値に成する 特品 6 近後に終 2 値に 向する都品を都品期位の期に配置する配置部と、接続き** とそれに対り付けられた好2種の結晶とからなる抵品群 **訳を配位する記憶部と、ネット情報に払づいて、犯説ど** り付けることができる。また、本発明の散計支援装置

102371 この開成によれば、電源ネットを部分ネットに分割し、複数の部分ネットを接続する代表ピンからなるネットと、独立に配換するので、部分ネット間のノイズの伝染を低減することができる。また、本発明の設計支援交換に、配換基版の結晶である位型依存結晶の配置によって外水が以上の各部品である位型依存結晶の配置であった。配換基板の各部品である位型依存結晶の配置のであって、配換基板上の各部品である位型依存結晶と、その位置依存部品によって効果を投資される度効果結晶とを関係づけた関係が組を配置とは、自配関係所和により関係が対して対する数系結とを開けには、この上が地域域可能を連ばて対けるけて表示する数系結とを描える。ユーザがは域可能を連ばて対けるけて表示する数系結とを描える。

[0238]この周成によれば、対応する核効発部品と位置依存部品とを対応づけて表示することができる。従って、位置依存部品の配置が適切か否かの経面をユーザが容易に行うことができる。ここで、前記表示部は、関係づけられている位置依存部品と核の非語にを核で結ぶことにより対応づけて表示するようにしてもよい。[0239]ここで、、前記表示部は、前記位置情報に

**ガと、岐効県部品のピン及び岐効県部品の本作の一方と** 

従って位置依存部品のピン及び位置依存数品の本作の一

を称で結ぶようにしてもよい。この協成によれば、対応する核効果結晶と位置放存部品とを執て結んて姿示するので、核効果部品や位置放存部品の起が多くなろうとも表示が見にくくならず、位置放存部品の配置が適切が否かの解価をユーザが容易に行うことができる。63 こで、前配図係併設設億部は、さらに、及ぼされる効果の接合いを示す者効性を設造し、前型表示部は、さらに、関係情報記憶部に記憶された有効度をユーザが収益可能な感覚で表示するように構成してもよい。

【0240】この内板によれば、有効度をユーザに製造させることができるので、位置依存部品の配置が適切か否かの評価を、ユーザが有効度まで考慮して行うことができる。ここで、前記契示部は、関係づけられている位置依存部品と核効界部品とを、有効度の違いに応じて導なる表示原格の積を用いて結ぶようにしてもよい。

[0241] この構成によれば、有効度の違いを、栽の 違いによって表示することができる。従って、被効果部 品や位置依存部品の数が多くなろうとも有効度まで考慮 した表示が見にくくならず、位置依存部品の配置が適切 か否かの評価を、ユーザが有効度まで考慮して行うこと ができる。ここで、前記表示部は、有効度の違いを、執 の太キ、粒の形状、料の色、粒の流洗、又は、粒の核核 のなっで区別するようにしてもよい。

> に対応する部分ネットに分割する分割部と、部分ネット 町に、部分ネットに複数される第2種の部品のうち乗も

て遊れする選択部と、部分ネットをそれぞれ独立に配換

インピーゲンスの大きい部品の電源ピンを代数ピンとし

するとともに、複数の前記代表ピンを接続するよう配線

する配税都とを備える。

[0242]この構成によれば、有効度の違いを、税の太さ、税の形状、税の色、税の淺淡、又は、税の債移の債移の違いで区別して投示することができる。ここで、総計支援效應はさらに、位置的有益品と、その位置的存結品によって効果を及ぼされる技効果が高品とを検索する検索部を備え、前記図係情和記憶部は、検索部によって検索された位置的存存部品とを検索する

【0243】この内成によれば、松計情報から位置依存 格品と、その位置依存結品によって効果を及ぼされる鼓 効果断品とを検索することができる。ここで、前記検索 部は、予め定めた顕越以内にある位置依存結品と鼓効果 部品とを検索するようにしてもない。これによって、位 置依存結品との距離が予め定めた距離以内にある鼓効果 解品を関係づけて記修することができる。

[0244] ここで、南配体本部は、位置広存部品が に、当核位置広存部品からの距離が近い方から予め定め た如称までの部品であって岐効果部品を検禁するように してもよい。これによって、位置広存部品類に、核効系 部品まで距離が近い方から予め完めた順番までの岐効果 第品を関係づけて記憶することができる。

[0245] ここで、前記砂索部は、さらに、距越又は 顕むに応じて、及ほされる効果の度合いを示す有効仮を 数定するようにしてもよい。これによって、距離又は順 帝に応じて有効度を設定するので、有効度まで考慮した より正確な関係情報を生成することができる。ここで、

前記位盤依存部品はコンテンサであり、前記被効果結晶は、コンデンサによりノイズ除去の効果を及ぼされる可能性があるスイッチング業子であり、前記検索部は、さらに、スイッチング業子のノイズ除去に必要な容益が、コンデンサの容置を越えない範囲で検索するようにしてコンデンサの容置を越えない範囲で検索するようにして

【0246】この協成によれば、コンデンサの容益を越えない範囲で、スイッチング紫子を収録づけることができる。ここで、前配後柔部は、さらに、放数のスイッチング珠子のノイズ除去に必要な容益を合計した値が、コンデンサの容量を結えない範囲で検索するようにしても

[0247] この構成によれば、コンデンナの容置を偽えない範囲で、放致のスイッチング茶子を関係づけることができる。ここで、前配後空間は、さらに、放扱のスイッチング数子のノイズ除立に必要な容量を合計した個に、同時にスイッチングされる比率を切けて補正した的が、コンデンサの容置を越えない範囲で修禁するようにしてもよいこの構成によれば、コンデンサの容置を越えない範囲で、複数のスイッチング素子を、より正確により多く関係づけることができる。

[0248] ここで、前記後葉部は、さらに、前記位置 佐存館品と前記岐幼県館品との超波数特性が一数する場 合にのみ、検索するようにしてもよい。この掲成によれ ば、超波数特性まで考慮したより正確な関係情報を生成 することができる。ここで、前記検索部における距離 は、直約距離、マンハッタン距離、実際の配効距離、及 び、ループ面積が殺小になる経路距離のいずれかとして もよい。

[0249] この降成によれば、配税の庭務に応じて、 直移距離、マンハッタン距離、実際の庭務距離、及び、 ループ面積が設小になる軽路距離のいずれかの距離を選 がすることができる。ここで、前記砂計支援交置は、き らに、前記位置情報に認めに記憶された数効果協同又は 当核度効果に高が備えとどの中から、前記別係情和配 2002には登度存在におりを対しても同様の位置依存 部品又は位置依存部品が増えるどっても関係づけられて いない核効果部は又は核効果結晶が備えるどとを推出す る前出路と、 加川部により抽出された核効果部以 な効果臨品が備えるピンを、ユーザが総独可能を原幹で 表示する表示部とを備える層を

[0250]この極度によれば、いずれの位置依存部品にも関係づけられていない眩効求結晶又は眩効求結晶のピンを表示することができる。従って、位置依存部品の配置職れを容易に発見することができる。ここで、前記億計支援教団は、さらに、前記位監所積記港部に記憶された国依存部品が増えるピンの中から、前記関係情報記略により記憶された関係格報によって何れの鼓効果結晶又は鼓効果を出る格式とピンにも関係方おれていない位置依存部品が備えるピンにも関係方おれていない位置依存部品が構えるピンにも関係方おれていない位置依存部品が構造を出て

品が個えるピンを抽出する地山的に、抽出的により加出された位置依存的品又は位置依存的品が位置をおからなった。ユーザが製織可能を原様で製売する製売部とを備える構成とは、成としてもよい。

[0251] この内皮によれば、いずれの位型依存協品 にも関係づけられていない政効果協品文は政効果結品の ピンを改示することができる。従って、位型依存組場の 配置領れを容易に発見することができる。また、未発明 のプログラムは、上記の各部をコンピュータに実現させ るプログラムである。 【<u>何1</u>】都品値類による都品の割付け結果を示す既念図である。

[何2] 従来技術におけるCAD党団のモニケー上に表示された、依計中のDE機基板を示す団である。 [例2] 本発明の実施の形型 におけるCAD装型の内

佐を示すプロック図である。 [<u>図1</u>] CAD装置の外段図である。

|<u>|凶4|</u>| CAD装置の外段団である。 <u>|凶5|</u> 部品情報リスト1201の一例を示す団であ /\* <u>[凶を</u>] 部品マスタ借載リスト1301の一例を示す図 :ある。 <u>[47]</u> ネット情報リスト1401の一例を示す<u>凶であ</u>

。 [日8] ビン情報リスト1501の一向を示す回であ

5. |<u>[19</u>2] 有効固波数リスト1601の一例を示す<u></u>団であ る。 <u>[四10</u>] 紡品形状権税リスト1701の一関を示す図 である。 <u>[図11</u>] 部品優先期位放定部1106における結晶優 先期位放売処理 (A) の詳細を示すフローチャートであ る。 【<u>付1.2</u>】 都品優先期位投元郎 1106における結晶優 光期位設定処理(B)の詳細を示すフローチャートであ る。 <u>[約1.3]</u> 都品<mark>及先期</mark>位設定部1106における部品優 先期位設定処理 (C) の辞細を示すフローチャートであ

 【以15】 実施の形態2におけるCAD装置2000の 構成を示すブロック図である。

【<u>円1ら</u>】部品優先期位設定部1106における結局優先期位設定処理(C')の時間を示すフローチャートでまま

【<u>以1.7</u>】し値から算出された f - 2特性における有効 周波数域を決定する陽の概念図である。 【<u>図15</u>】 C値から対出された f ー 2特性における有効 周波数域を決定する際の既全図である。

	る。 (134.3] (a) ~ (c) 収扱の1Cピンと1つのパイ バスコンテンサピンとを稼で結ぶ場合に、モニタ20に 投示される回像の表示例を示す図である。 (134.4] (a) (b) 有効度を考述して、1Cピン とパイパスコンテンサピンとを稼で結ぶ場合に、モニタ 20に表示される回像の表示例である。 (134.5] 4収能の形態のCAD設配10の動作の一例 を示す図である。 (134.5] (a) 周波数特性を考慮した場合に、モニタ 20に表示される回像の表示例を示す図である。 回像の表示例を示す図である。 回像の表示例を示す回である。 回像の表示例を示す回である。 回像の表示例を示す回である。 回像の表示例をデオロである。 に、エラ20に表示される	<ul> <li>14 バイバスコンデンサグループ化部</li> <li>15 バイバスコンデンサグループ格報記後部</li> <li>16 コマンド入手部</li> <li>17 コマンド降析部</li> <li>18 集禁組品第三級</li> </ul>	01 03	四四位 第四个二十二
は砂油する間の概念図である。 2020000000000000000000000000000000000	43  (a) ~ (c) 仮放の1Cビンと1つの1コンデンサビンとを稼む結ぶ場合に、モニタ2される回像の表示例を示す回である。   4   (a) (b) 有効性を考慮して、1Cイバスコンデンサビンとを稼む結ぶ場合に、モニ交示される画像の表示例である。   5   4   (a)		3	サログループ
※囚2000の成果動作を示すフロー が迎3におけるCAD装置3000の ク図である。 ・地間は設定部3105による体型など ・型を示すフローチャートを示す。 ローチャートである。 ※囚3000の既実動作を示すフロー ・参図である。 ・母3501と都品市号3501に割け ・母3501のビンから電源ビンを検出 ・ある。	スコンデンヤビンとを稼む結ぶ場合に、モニタ20に 示される画像の表示例を示す図である。 <u>図14</u> [ (a) (b) 有効度を考述して、ICビン バイバスコンデンサビンとを稼び結ぶ場合に、モニタ のに表示される画像の表示図である。 <u>図15</u> 1 本実施の形態のCAD数型10の動作の一関 示す図である。 <u>図15</u> 1 (a) 図液数特性を考述した場合に、モニタ のに表示される画像の表示例を示す図である。 のに表示される画像の表示例を示す図である。 も) 容値を考述した場合に、モニタ のに表示される画像の表示例を示す図である。 を数表の優先では一点である。 はの表示例では下型である。			then 7 'v' / nath
が迎3におけるCAD装置3000の ク図である。 ・完如位投資部3105による特価など ・理を示すフローチャートを示す。 ローチャートである。 2位3000の販援動作を示すフロー ・公型301と都品番号3501に割付 号3501と都品番号3501に割付 号3501のビンから電源ビンを検出 ある。	.て、IC 16に、モ の動作の 16に、モ 16に、モ に数示さ	•	7	付随部品番号
形型3におけるCAD装置3000の ク国である。 ・	版を考慮して、1 C 物で結ぶ場合に、モ 行める。 (D数型10の動作の 考慮した場合に、モ 枝示す图である。 モータ20に教示さ		CI	部品番号
ク図である。 決型位配を高3105による時間など 型を示すフローチャートを示す。 付け部3106における例り付け処理 ローチャートである。 契囚3000の既実動作を示すフロー 43501と部品市号3501に倒付 母3501と部品市号3501に倒付 母3501のビンから電源ビンを検出 ある。	(でおふ場合に、十 (である。 (D数型10の動作の (A試した場合に、そ (を示す図である。 モニタ20に教示さ		es e	当核付你的品
- Autorazanda 3 1 0 5 による計画など - 20 を示すフローチャートを示す。 - 10 ・ 10 における例り付け処理 - 20 0 0 の既実動作を示すフロー - 43 5 0 1 と都品番号3 5 0 1 に関付 - 43 5 0 1 のピンから電源ピンを検出 - 43 5 0 1 のピンから電源ピンを検出 - 5 4 5 5 0 1 のピンから電源ピンを検出 - 5 4 5 5 0 1 のピンから電源ピンを検出	15のか。 10校型10の動作の   考慮した場合に、モ   を示す圏である。   モニタ20に教示さ	n (	1230	1928年
付け都3106における例り付け処理 ローチャートである。 契囚3000の既実動作を示すフロー 会図である。 43501と都品市号3501に例付 号3501のビンから電源ビンを検出 ある。	考慮した場合に、モ 1を示す図である。 モニタ20に表示さ	2.0 セータ 2.1 数計算担力部	1232	Grand to the state of the stat
2013000の既契約作を示すフロー 2013000の既契約作を示すフロー 43501と都品借号3501に例付 43501のビンから電源ビンを検出 43501の以けが特殊を示す概念図 による都品の例付け結果を示す概念図	<u>図4.6</u> ](a) 固成数特性を考慮した場合に、モニタ 0に投示される顕像の表示例を示す図である。 b) 容置を考慮した場合に、モニタ2のに表示される 像の表示例ですでした。キニタ2のに表示される	0	က	部品優先期位
2013000の既認動作を示すフロー 43501と都品信号3501に倒付 43501のピンから福麗ピンを検出 43501のピンから福麗ピンを検出 ある。	0に投示される断像の表示例を示す例である。 b) 省益を考慮した場合に、モニタ20に表示される 像の表示例を示す例である。	_	1234	主部品番号
<ul> <li>母3501と都品番号3501に割付</li> <li>全国である。</li> <li>母3501のピンから電源ピンを検出</li> <li>ある。</li> <li>による都品の割付け結果を示す概念図。</li> </ul>	b) 登置を考慮した場合に、モニタ20に表示される Rの表示例を示す回じある。 en en e	3.2 未対応ピン表示部	1301	部品マスタ情報リスト
<b>43501と部品番号3501に割付金回である。</b> <b>全回である。</b> <b>43501のビンから電影ビンを検出を3501のビンから電影ビンを検出を3501のビンから電影ビンを検出を3501のビスがら電影ビンを検出を3501による部品の割付け結果を示す概念図による部品の割付け結果を示す概念図による部品の割けばれるです。</b>	像の表示的を示す図である。 2017年 - アカナボの南マシンカルのア・トナギが1984	39 有効度	1401	ネット情報リスト
に語の既必回である。 1 倍品者等3501のピンから地部ピンを演出 2代も四である。 1 本発明による時品の対付け特殊を示す既全国	報道・1分子により、10分子である。 ははない しょうご	40 CAD效应	1501	ピン情報リスト
.] 高品番号3501のピンから電源ピンを検出 政念団である。 .] 本発明による部品の傾付け結果を示す概念図	「1/4/一門袋物及のほうともも同してよりに属した時	41 未使用コンデンサ検索部	1601	有効周波数域情報リスト
本発明による節品の創付け結果を示す既念図	を算定する方法の既略を説明する為の、配税基板の断面	4.2 未他用コンデンサ整示部	1701	都品形状情報リスト
] 本発明による節品の例付け結果を示す既念図	を示す図である。	1000 CAD数码	1801	路局ネット情報リスト
6 0 0 0 7 188 th d 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	[四48] 多層基板においてループ面積が最小になるよ	1101 コマンド入力部	2000	CAD於歐
	うな経路距離を算定する方法の一例を説明する為の、配		2101	訓練部
- PCAUXIE 4 U U U O	<b>模搭板を側面及び上面から見た図である。</b>		2101	记模选板
	【宮19】ループ面積が最小になるような経路距離を算	₹.	2102	有例周波数域投程部
2 色辞益なが	定する方法の一例を説明する為の、配積基板を上面から	1105 部品校出部	2103	部品份先期位設定都
	見た図である。	1106 部品優先順位設定部	3000	CAD数数
<u>[図3:3] ピン優先製位数</u> 位標4 1 0 3 におけるピン原	[対50] パイパスコンデンサのインピーゲンス2と図	1107 配路部	3101	50的部
先加位松定処理を示すフローチャートである。	改数1との関係を示す団である。	1108 散計情報記憶部	3102	ネット検出部
[ <u> 33.1</u> ] な2の路路ネットを示した既念図である。	[ <u>図51</u> ] (a) 電液ネット又はグランドネットに属す	1109 数示部	3103	ガン夜迁鍔
[世32] 信号電圧を開放数成分に分割した既念図である]	るICピンの周波数を算出する為の、デバイスモデルを	1201 部品情報リスト	3104	哲品グループ数位的·
	示す团である。	1202 部品番号	3105	アン原化音句数仏典
[ <u> //3.3</u> ] CAD校置4000の概要動作を示すフロー	<ul><li>(b) ビン電流I(t)と時間にとの関係を示す図であ</li></ul>	1203 邮品名	3105	保先期位股定部
•	α	1204 格品形状	3107	<b>股對 / 均和是已经</b> 部
[ <u> 43.4</u> ] 変菌の形態5におけるCAD装配500の (c	(c) 周波数領域の電流I (f) と周波数fとの関係を	_	4000	CAD数型
情度を示すプロック図である。	示す団である。	1206 基準点配標	4101	机切除
校園5000の既要動作を示すフロー	[ <u>図52</u> ] 実施の形態7に係るCAD装置の構成を示す		4 1 0 2	ピン使用固波松烛設定部
(S)	国である。	1207 廃先順位	4 1 0 3	アン原光臣行政所統
	[ <u>刊53</u> ] 本疾徳の形態のCAD装置30の動作の一例	8 0	2000	CAD效函
8に記憶されている路層ネット情報リスト1801の一 を示	を示す図である。	60	0	4月40日
		哲言グラ	5102	階級ネット投定部 カー・カー・カー・カー・カー・カー・カー・カー・カー・カー・カー・カー・カー・カ
	<b>載可能な感像で表示する場合に、モニタ20に表示され</b>	0 :	5103	代表にノ西共和
【 <u>図38</u> 】 現 <mark>施の形</mark> 隠6に係るCAD装置の開放を示す る配	る回像の表示例である。	5 0	5104	未精联发示部
	【 <u>図5.5</u> 】 実施の形態 8 に係る CAD 装置の 解成を示す	1220 卷唱	0	10.000
[ <u>国39</u> ] (a) 設計情報に含まれる部品情報の一例を 図で		1220 部品作号	5106	设計情机記憶部
	[ <u>図56</u> ] 本実施の形態のCAD装置40の動作の一阕			
***	を示す図である。			
	[図5元] 未使用コンデンサをユーザが起燃可能な健康			
	で表示する場合に、モニタ20に表示される画像の表示			
115	例である。			
に記憶されるグルーブ情報の一角を示す図である。 (利)	[待号の説明]			
[四41] 本実施の形態のCAD装置10の動作の一例 10				
[ <u>図43</u> ] 1Cピンとパイパスコンデンサピンとを探む				
おぶ場合に、モニタ20に表示される画像の表示例であ 13	3 パイパスコンデンサ評価部			

